

6C-6

オントロジーを用いた文章から絵文への自動変換方式の提案

森永哲郎[†] 伊藤一成[†] Martin J. DÜRST[†] 橋田浩一[‡]

[†] 青山学院大学理工学部

[‡] 産業技術総合研究所情報技術研究部門

1 はじめに

障害者生活支援や、幼児期における学習支援の分野で、ピクトグラム（絵文字）を活用した事例が数多く報告されている [1]。従来、自然文章をピクトグラムで表現する場合は、ピクトグラムの集合を一次元に並べていた。例えば、“地震なので机の下に隠れなさい。そのあと建物から外に移動しなさい。”という文章をピクトグラムにすると、図1のようになるであろう。“人Aと物Bがこのような関係を持っているから、この順で並べるとわかりやすい。”というようなピクトグラムの流れや構成を考えることは、手間のかかる作業である。さらに、ピクトグラムを一次元化して並べることにより、伝えきれない情報があるはずである。文章に関しても、掲示の順序が定まった一次元の形式にあるので、同様なことがいえる。



図 1: ピクトグラム列による表現の例

このような問題を解決すべく考えられているのが、セマンティックオーサリングである [2]。これは、文章及び画像やそれらの関係をノードとする有向グラフとしてコンテンツを生成する行為をいう。また、それにより生成されたコンテンツを、知的コンテンツと呼ぶ [3]。セマンティックオーサリングでは、伝えたい内容の論理構造を保存するので、コンピュータが処理しやすい。さらに、知的コンテンツは共通フォーマットで内部的に意味構造が明示されている為、その内部構造を利用した高精度の検索や翻訳が期待できる [4]。

これまでセマンティックオーサリング技術の応用は、情報の要約や検索、アノテーションの分野が研究されてきたが、すべて文章中心のものであった。そこで本稿では、この技術のピクトグラムへの応用を検討する。まず、新しい表現手法として、絵文という概念を提唱

Proposal of Automatic Transformation from Sentence into Picture Text using an Ontology

Tetsuro MORINAGA[†], Kazunari ITO[†],
Martin J. DÜRST[†] and Kōichi HASIDA[‡]

[†]College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University, 5-10-1 Fuchinobe, Sagamihara, Kanagawa 229-8558, Japan

[‡]National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 10F Akihabara-Daibiru 1-18-13 Sotokanda, Chiyoda, Tokyo, 101-0021, Japan

tetsu@sw.it.aoyama.ac.jp, {kaz, duerst}@it.aoyama.ac.jp, hasida.k@aist.go.jp

する。絵文とは、ピクトグラムの集合とそれらの大きさや相対表示位置によって、統語の情報も表現する概念である（図2参照）。ピクトグラムで表現した場合は、一つのピクトグラムが一つの単語に対応しているため、文章が単語の羅列になってしまうことがある。絵文で表現した場合は、絵文で描かれている組み合わせ全体を理解する必要はある。しかし、空間的な位置関係から、文法の理解を必要としないで直感的に理解できると考えられる。次に、自然文章から絵文への自動変換方式を提案する。次章で、この提案について詳細を説明する。



図 2: 図1の絵文による表現例

2 文章から絵文への自動変換

絵文を用いたセマンティックオーサリング技術の応用として、自然文章から絵文への自動変換方式について検討する。絵文を構成するピクトグラムのデータには、日常生活に関係する画像を約800個用意した。その一部を図3に示す。それぞれの画像データには、英語及び日本語によるラベルと画像がコンピュータでも処理できる形式で結ばれているため、ラベル及び画像のどちらからでも、他方の参照が可能である。

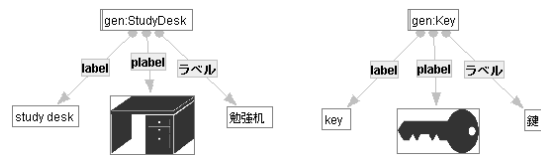


図 3: ピクトグラムの例

2.1 必要な知識

この変換には様々な知識が必要である。まず、既存の絵文群のデータである。この変換は、既存の絵文を構成しているピクトグラムと入力文章に対応するピクトグラムの画像を入れ替えることで新たな絵文を構成する。次に、語彙の概念体系を定義したオントロジーノードである。このノードを定義することで、コンピュータが語彙の概念体系を処理できる。物同士の上位下位の概念の定義をしたオントロジーノードの一例を、図4に示す。文章内の単語の集合を `gen:Object` とし、

さらに、gen:PhysicalObjectToPut (置くもの)とgen:PhysicalObjectToPutOn (置かれるもの)のサブクラスに、それぞれ gen:Key (鍵) や gen:StudyDesk (勉強机) がある。最後に、文章における単語の使われ方の制約を定義したテンプレートである。例えば、“置かれるものの上に置くものがある。”というテンプレートを定義したとすると、“Aの上にBがある。”という文章を変換する場合、Aには“置かれるもの”のサブクラスが、Bには“置くもの”のサブクラスが当てはまらなければならないという単語の制約を示す。テンプレートを定義することで、入力された文章が意味的に正しいかどうかの判定ができる。

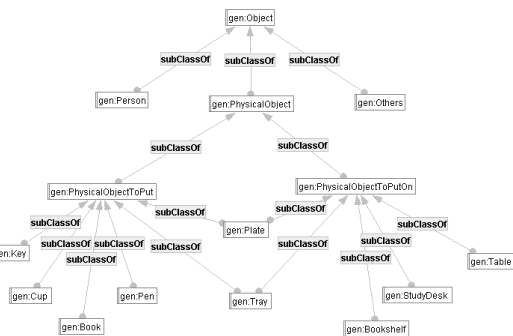


図 4: オントロジーノードの例

2.2 変換プロセス

変換のフローチャートを図 5 に示す。例文として、“勉強机の上に鍵がある。”という文章を変換する。

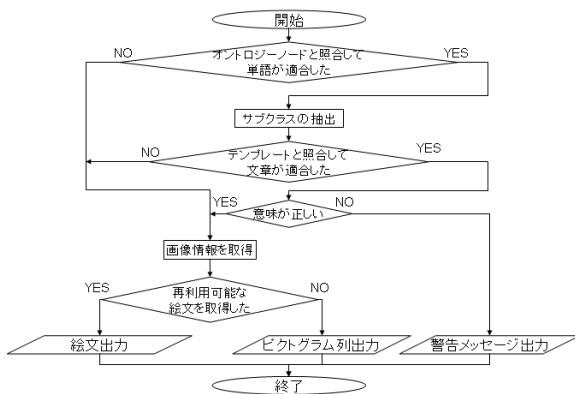


図 5: 文章から絵文への変換フローチャート

1. 変換したい文章を入力する。
2. オントロジーノードと照合して、例文に出てきた単語は何のサブクラスなのかを調べる。図 4 の例において、“勉強机”は“置かれるもの”のサブクラスであり、“鍵”は“置くもの”のサブクラスである。
3. テンプレートと照合して、例文の意味的な判定を行う。ここではテンプレートの例として、“置かれるものの上に置くものがある”があるとす。よって、例文は意味的に正しい。
4. 例文にでてきた単語の画像情報を取得し、さらに、

既存の絵文データ群から、再利用できる既存の絵文を抽出する。ここでは、“テーブルの上にお皿がある”という絵文があるとす。この絵文は、テーブルとお皿のピクトグラムを組み合わせたものであり、大きなテーブルの上の座標に小さなお皿が表示されている構成となっている。そのため、大きさと座標の構成はそのまま、ピクトグラムだけ例文の“勉強机”と“鍵”に入れ替える処理を行う。

5. 絵文を出力する (図 6 の左参照)。

2.3 変換結果

入力された文章を処理し、絵文、警告メッセージ、ピクトグラム列の 3 パターンのいずれかを出力する。

絵文は、入力文章に出てくる単語がすべてオントロジーに存在し、かつテンプレートと照合をして、意味的に正しい判定がされた場合に出力される (図 6 の左参照)。

また、テンプレートと適合しない、つまり、サブクラスの照合ができない場合、警告メッセージが出力される。例えば、“鍵の上に勉強机がある。”という文章が入力された場合に出力される。

さらに、入力文章に出てくる単語のうち一つでもオントロジーにない、または、絵文データと照合の際に、再利用できる絵文が抽出できなかった場合には、ピクトグラム列が出力される (図 6 の右参照)。

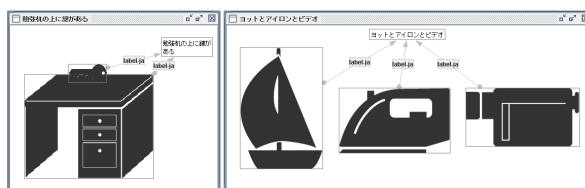


図 6: 絵文とピクトグラム列の出力例

3 まとめ

本稿では、オントロジーを用いた文章から絵文への自動変換方式を提案した。絵文で表現することで一次元化による情報の欠落を解決し、さらに、オントロジーノードを定義することで語彙の意味概念に則した出力を可能にした。今後の課題として、知識を増加させ、さらに上位下位の概念以外にもオントロジーノードを定義し、変換の精度を高めていくことが求められる。

参考文献

- [1] 中村正和, 湯浅万紀子: ピクトグラムによる情報交換—絵によるコミュニケーション—, 情報処理学会学会誌, Vol.39, No.3, pp.229–234 (1998)
- [2] Hasida, K.: Distributed Semantic Authoring as Foundation of Semantic Society, in Notes on From Semantic Web to Semantic World Workshop conjoint with JSAI2003 (2003)
- [3] 橋田浩一: インテリジェントコンテンツ, 情報処理学会学会誌, Vol.43, No.7, pp.780–784 (2002)
- [4] 綾聡平, 松尾豊, 岡崎直観, 橋田浩一, 石塚満: 修辞構造のアノテーションに基づく要約生成, 人工知能学会論文誌, Vol.20, No.3, pp.149–158 (2005)