

絵文字のセマンティックオーサリングのためのオントロジー設計 Designing Ontologies for Pictorial Semantic Authoring

伊藤 一成[†]
Kazunari Ito

橋田 浩一[‡]
Kôichi Hashida

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。従来、ピクトグラムで文章を表現する場合は、ピクトグラムを横並びにして表現していたが、その次元化による情報の欠落をどのように補完するかが検討課題となっている。通常の文章作成においても、実は同様の問題を潜在的に抱えている。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 [1][2]。これまでにセマンティックオーサリング技術の応用研究は要約や検索、対話支援、文章生成など幅広い分野で進められているが、対象は文章コンテンツが中心であった [3]。そこで本稿では、セマンティックオーサリング技術を利用したピクトグラムの意味構造化のファーストステップとして、オントロジーの構築方式を検討する。

2. 前提知識

本章では、セマンティックオーサリング及びピクトグラムについて解説する。

2.1 セマンティックオーサリング

コミュニケーションを確立する上で文章による表現方式は中心的役割を担ってきた。しかし、文章には主に2つの難点がある。第一に、人間が伝えたい内容を文章化する際に多くの情報が失われる。それゆえ、誤解が生じて内容が正しく伝わらないことが多い。また、失われた情報を復元するには多様な知識が必要だが、コンピュータはそのような知識を持たないので文章を正確に理解することができない。第二に、提示の順序が定まった次元の表現形式にある。人間が伝えたい内容はもともとそのような順序を持たないので、文章作成の際には順序付けの余分な手間がかかる。良い文章を書くのが難しいのは、文章のこのような難点による。セマンティックオーサリングとは、文や文間の関係をラベルとする有向グラフとして明示的な意味構造化でコンテンツを作成・編集することであり、これによってコンテンツの作成コストを低減しつつコンテンツの品質を高めることができる。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。あるトピックに関する複数文章を意味的に構造化した知的コンテンツの例を図1に示す。さらに我々は、発想支援ツールのインタフェースを用いたセマンティックオーサリングツール（以下SAツールとする）を開発している。スクリーンショットを図2に示す。このシス

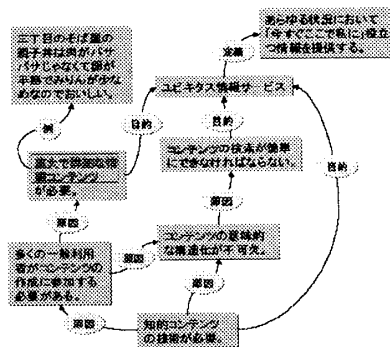


図1: 知的コンテンツの例

テムはすでに、研究グループの中で論文を書いたり技術的な討論をするために用いている。SAツールは、プラグインプログラムによって容易に機能拡張できる。そのひとつとして、グラフ型のコンテンツから通常の文章を自動生成する機能も実装しつつある。

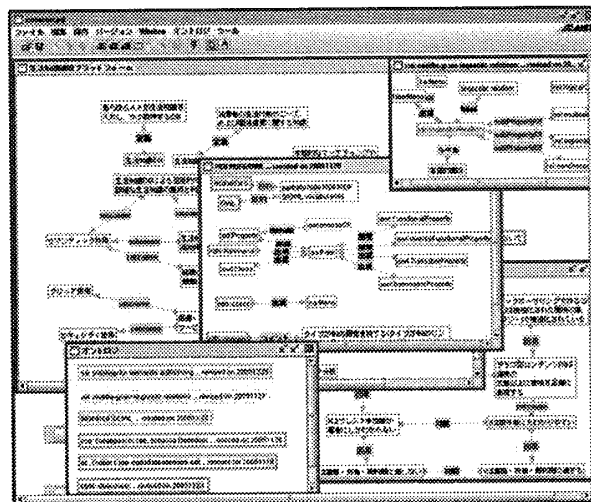


図2: セマンティックオーサリングツール

2.2 ピクトグラム

ピクトグラムとは日本語で“絵文字”と呼ばれるグラフィックシンボルであり、意味するものの形状を使って、その意味概念を理解させる記号である [4]。本論文では、名詞や動詞と一対一対応のイメージをピクトグラムと呼ぶことにする。一概にピクトグラムといっても多種多様なものが存在し、記号の分かりやすさは対象物との視覚

[†]青山学院大学理工学部,
College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University
[‡]産業技術総合研究所,
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

的な類縁性により様々である [5].

例えば、限りなく文字に近いピクトグラムとして、1940年代に Bliss により考案されたブリスシンボルが挙げられる [6]. 自然言語の語彙とほぼ一対一の関係をなすので、微妙なニュアンスの違いまでも表現できるが、この記号の意味を理解できるようになることは一つの自然言語を習得することと大差がない。本稿ではこのようなピクトグラムは対象としない。一方、比較的絵に近いものとして PIC が挙げられる。PIC(Pictogram Ideogram Communication)[7]とは、1980年にカナダで重度の脳性麻痺のために音声言語を使用することが難しい人々向けに開発されたコミュニケーションの体系である。それを日本とカナダの文化による違いなどを考慮に入れてシンボルの絵柄を一部変更、追加をしたのが日本版 PIC である。日本版 PIC は心理学や認知科学の点から様々な研究がされており [8], 知的障害や自閉症の児童とコミュニケーションや、外国人に日本語教育を行った実例が紹介されている [9]. その他、認知症者のコミュニケーション支援を目的とした電子メールソフト [10] や、NHK の絵文字チャット [11] などが挙げられる。

3. 絵文という概念の提案

既存の研究では、ピクトグラムを組み合わせることで文を表現する場合、それを一次的に並べることで対処していた。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。”という文は図3のように表していた。まず問題となるのが、ピクトグラムの集合



図3: ピクトグラム列による表現の例

となった瞬間に、その解釈に文法を必要とすることである。さらには、情報を発信する側と受信する側で、文法に関して同じ規則を持たなければならない。その上でどのピクトグラムが主語でどのピクトグラムが動詞なのかといったことを判断し、解釈を進めていく必要がある。このように、簡単な文章を表現するだけでも、細かい文法の仕様を決定し、それを学習する必要が生じる。これではピクトグラムを用いるメリットが半減してしまうし、伝達の速度が遅い。しかし、ピクトグラムの集合を二次元的に配置させることで、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(図4参照)。

そこで本稿では、図4のようなピクトグラム群から構成される情報の効果的な表現方法として、絵文という新しい概念を提案する。絵文は、ピクトグラム単体の意味情報に加え、相対的な大きさや表示位置によって決定される意味情報を付与することで、統語的な情報も表現する。ピクトグラム列で表現した場合は、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

列であるだけだが、絵文では通常自然言語の文法体系とは異なる、より直感的に理解可能な形式で定義できることを目指している。

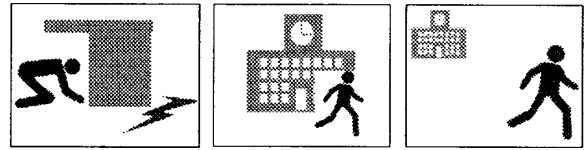


図4: ピクトグラムの二次元的な配置例

4. データ構造化とオントロジー構築

SA ツールは単なるオーサリングツールではなく、オントロジーエディタとしての機能も有する。つまり、不定形のコンテンツだけでなく、オントロジーの制約に基づく定形的なコンテンツも生成できる。そこで本稿では、SA ツールを用いてピクトグラムや絵文に関する構造及び概念的なオントロジーの構築を試みる。

4.1 ピクトグラムの構造化

ピクトグラムの構造化例を、図5に示す。はじめに、それぞれのピクトグラムを表現する概念をクラス化する。そのノードからピクトグラム表現が `sa:plabel`, 日本と英語のリテラル表現がそれぞれ `sa:label-ja` と `sa:label` プロパティで結ばれている。よってピクトグラムと日英のリテラル表記間で相互変換が可能である。

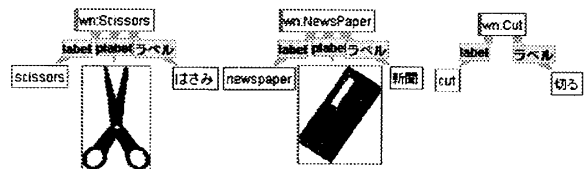


図5: ピクトグラムの構造化

4.2 絵文のオントロジー構築

絵文というのは、ピクトグラムの組み合わせで構成される。そこで2つのピクトグラムの相対位置とその関係を対応付けるオントロジーを定義する。図6にSA ツールで作成したオントロジーを示す。 `pict:RelativeConstraint` というノードは、2つのピクトグラムの相対位置と関係を定義するためのクラスを定義するノードである。それを終点とするアーク `dom1` (= `sa:dom1`) は始点のノードに記載されているプロパティを必ず1個持ち、アーク `dom01` (= `sa:dom01`) は0個か1個、アーク `dom1p` (= `sa:dom1p`) は1個以上、持つという意味である。つまり基準 (`pict:origin`) と目標 (`pict:target`) となるピクトグラムが必要で、さらにそれに対して、複数の関係 (`pict:relation`) が定義できるという意味である。その下に並んでいる `pict:leftMax` から `pict:heightRatioMin` までの14種類のプロパティは、

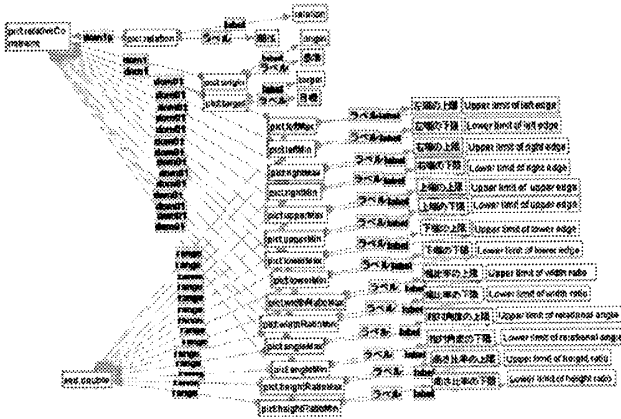


図 6: ピクトグラムの相対位置と関係を記述するためのオントロジー

目標となるピクトグラムの左端, 右端, 上端, 下端, 幅比率, 高さ比率の座標系変換後の値及び相対角度が, ある値以上, またはある値以下であることを示すためのもので, 必要に応じて設定されることになる. またその場合, プロパティ値はダブル型 (xsd:double) の範囲に限られる. ここで, 座標系変換とは, 基準となる画像の左下座標を (-1, -1), 右上座標を (1, 1) となるように変換する操作をいう.

このオントロジーに基づくインスタンスの生成例を図7に示す. 図7は, "はさみ" (wn:Scissors) を基準とし, "新聞" (wn:Newspaper) を目標としている. さらに目標のクラスに対応するピクトグラムの座標系変換後における下辺の y 座標が 0.3 以上 1 以下, さらに x = 0 上に対象画像がかかっている場合は基準と目標に"切る" (wn:Cut) という関係があることを表現している (図8参照). つまり, はさみのピクトグラムの両刃の内側に新聞のピクトグラムの一部が重なっていて, さらに, 両刃以外の部分には重なっていない状態を指す.

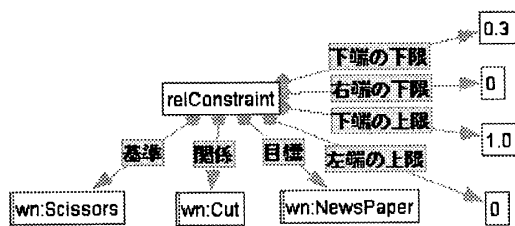


図 7: 相対位置関係と関係の例

5. まとめと今後の課題

本稿では, 絵文のセマンティックオーサリング実現の手始めとして, SA ツールを用いた絵文に関するオントロジー構築の方式について検討した. SA ツール上でオントロジーの制約に基づいた定型的なコンテンツの生成が支援・助長されるとともに, ピクトグラムや絵文と既

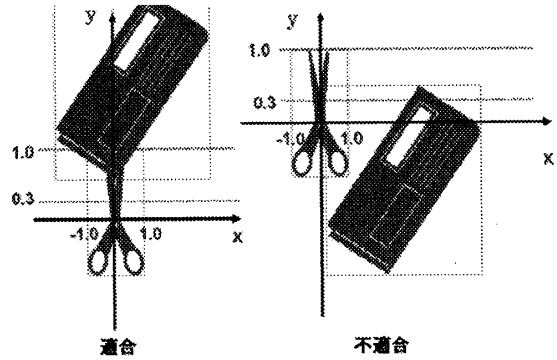


図 8: ピクトグラムの位置関係による適合制約の例

存の文章コンテンツが細粒度で関連付けされていけば, 絵文を作成する行為自体によって暗黙的にピクトグラムに関するオントロジーだけではなく, 汎用的なオントロジーも副次的に構築されていくであろう. その仕組みの確立が急務である.

謝辞

本研究の一部は, 文部科学省科学技術振興調整費「障害者の安全で快適な生活の支援技術の開発—認知・知的障害者の理解特性に合わせた情報提示技術の開発」(平成16年度~18年度)によるものです. ここに記して謝意を表します.

参考文献

- [1] Hasida, K.: Distributed Semantic Authoring as Foundation of Semantic Society, in Notes on From Semantic Web to Semantic World Workshop conjoint with JSAI2003, (2003)
- [2] 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)
- [3] Miyata, T.: Information retrieval system based on graph matching, in ECAI2002 workshop on Ontology Knowledge Transformation for the Semantic Web, p.109, (2002)
- [4] 太田幸夫: ピクトグラムのおはなし, 日本規格協会, (1995)
- [5] 知念洋美: AAC システムにおける記号の果たす役割, リハビリテーションエンジニアリング, (1997)
- [6] Blissymbolics Communication International: <http://www.blissymbolics.org/>
- [7] Maharaji, S.C.: Pictogram Ideogram Communication. The George Reed Foundation for the Handicapped. Regina, Saskatchewan, Canada, (1980)
- [8] 清水寛之: 視覚シンボルの心理学, プレイン出版, (2003)
- [9] 藤澤和子: 視覚シンボルでコミュニケーション日本版 PIC 活用編, プレイン出版, (2001)
- [10] 清田公保, 中山典子, 藤澤和子, 井上智義: 視覚シンボルを利用した知的障害者児向け電子メールソフトの開発, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.103, No.746(WIT2003 51-62), pp.19-24, (2003)
- [11] NHK 絵文字チャット: <http://www.nhk.or.jp/nankyoku-kids/ja/frame.html>