

ピクトグラムと WordNet の連携による 概念体系の理解支援システム

松田基弘[†] 伊藤一成[†] Martin J. DÜRST[†]

[†] 青山学院大学理工学部

1 はじめに

ピクトグラムは、心理学や認知科学の点から様々な研究がされており、知的障害や自閉症の児童との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 [1]。また、近年インターネットを利用した世界的な支援プロジェクト [2][3] も多くの人々に知られるところとなり、今後グローバルコミュニケーション化の流れにおいて、ピクトグラムが重要な役割を担うことが期待されている。

ところで、これまで言語学習支援システムではさまざまな研究が行われてきた。それらの研究では異言語間の語彙ベースの繋がりだけでなく、音声、動画、画像などのマルチメディアコンテンツを効果的に利用し学習効果の向上を図る試みが多く見受けられる [4]。ピクトグラムは一般的に画像コンテンツであり、これらの研究と同様の効果が期待できる。また、ピクトグラムを様々な概念や語彙と有機的に結び付けることにより、複数の概念体系や表現方式を統合的かつ直感的に学習できると考える。

本稿では、プリンストン大学で構築が進められている概念・シソーラス辞書である WordNet[5] の語彙および言語概念をピクトグラムと連携させることで、それらを相補的に理解できるシステム Picona (Pictorial concept navigator) を構築したので報告する。

2 システム概要

2.1 システム構成

Picona は、Web アプリケーションとして実装しており、Internet Explorer, Firefox, Opera などの主要なブラウザ上での利用が可能である。また、データベースには WordNet のデータテーブルと、ピクトグラムと言語を相互変換するテーブルを持っている。それらによって構成されるデータ構造（以下、“Picona の概念体系”と呼ぶ）を図 1 に示す。図 1 は “light” を基準とした語彙間の関係を図示したものである。ただし、本来 WordNet は単語間に関係が存在し、図 1 左で示される構造とは異なる。

Picona の概念体系は、ピクトグラムにその意味を示

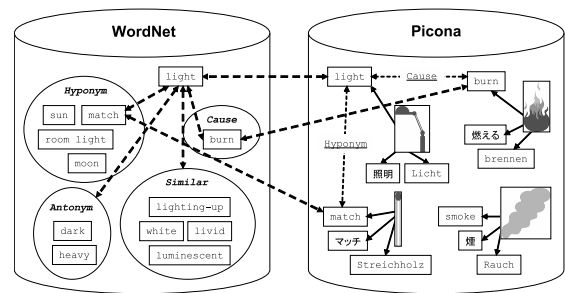


図 1: Picona の概念体系

す各種言語の単語を付与したデータを基盤としている。ピクトグラムに付与した各英単語には WordNet の語彙体系およびシソーラス体系が結び付けられており、それを辿ることでピクトグラムの語彙体系およびシソーラス体系を辿ることができる。

2.2 インタフェース

システムの実行例を次ページの図 2 に示す。画面中央に大きく表示されているピクトグラム（以下、“メインピクトグラム”と呼ぶ）は画面下方の単語群によって指定されている。このピクトグラムが持つシソーラス体系は周囲のブロックにハイライトして表示し、ピクトグラムが登録されている場合はそのピクトグラムをブロックの影に一部分表示している。ハイライトされたブロックはハイパーリンクになっており、クリックすることで関係を持つピクトグラムまたは単語を辿ることができる。関係名などのメニュー表示は画面下方のラジオボタンから多言語切り替えが可能である。また、メインピクトグラム左上方のボタンで、メインピクトグラム以外のピクトグラムの表示・非表示の切り替えが可能である。図 2 の状態でこのボタンを押すと、メインピクトグラムはより大きく、周囲のピクトグラムはブロックの中に隠れるように遷移する。

2.3 検索機能

図 2 下方のテキストボックスからピクトグラムとそのシソーラス体系を検索することが可能である。検索には Picona の概念体系を利用する。ただし WordNet は英語にのみ対応した辞書であるため、英単語で検索された場合と、それ以外の単語で検索された場合で処理が異なる。英語で検索された場合は、WordNet にその単語に付随するシソーラス体系を検索し、Picona で

A System Supporting Conceptual Understanding by Combining Pictograms and WordNet

Motohiro MATSUDA[†], Kazunari ITO[†],
Martin J. DÜRST[†]

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

matsuda@sw.it.aoyama.ac.jp, {kaz, duerst}@it.aoyama.ac.jp

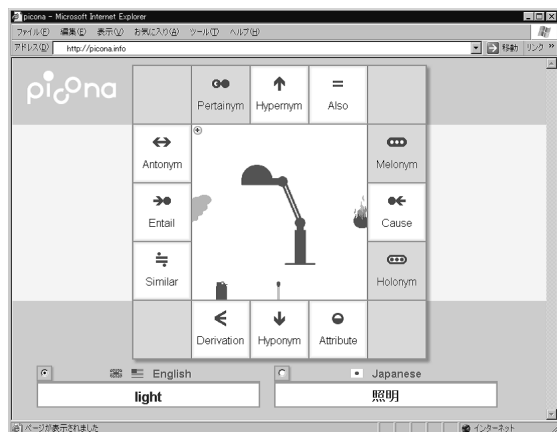


図 2: Picona の実行図

ピクトグラムと各種言語の変換を行う。英語以外の語彙で検索された場合は、Picona でピクトグラムと各種言語の変換を行い、英単語を WordNet のテーブルに渡してシソーラス体系を検索する。Picona の概念体系もしくは WordNet の語彙体系が不足していた場合には、ユーザに補完を促す。

これまでユーザが欲しいピクトグラムを探す場合、ピクトグラムを確認し意味を推測しながら探す必要があった。語彙ベースでの検索によって意味を推測する手間が省略され、検索性が大幅に向上した。多言語検索を可能とすることにより、ピクトグラムの普及とグローバルコミュニケーション支援に役立つと考えている。

2.4 データ登録機能

概念体系が不足している場合、ユーザが補完できる仕組みになっている。WordNet の言語概念は膨大であり、そのすべての語彙とピクトグラムを一対一に対応付けることは困難である。現在、Picona は約 950 個のピクトグラム [6] をデータベースに格納しているが、WordNet の言語概念と密な連携を取るには十分な数とは言えない。ユーザに概念体系の補完を任せることで、ピクトグラムの登録数の増加だけでなく WordNet の言語概念の精度向上も期待できる。各概念を互いに補完し合うことで、Picona の概念体系はより有用なものとなるだろう。

3 教育効果

3.1 ピクトグラムと言語の融合

言語理解の補助として、ピクトグラムを利用している。Paivio の提案する二重符号仮説 [7] では、言語とイメージを同時に提示することにより理解や記憶が高まると述べている。二重符号仮説は、音声、動画、画像についての研究であるが、本稿では、ピクトグラムを画像と同等もしくはそれ以上の効果が得られる表現形態であると考え、学習効果の向上を図っている。言葉と、その意味を直感的に理解できる表現形態であるピクトグラムを同時に表示させることにより、ユーザの理解促進が期待できる。

3.2 概念体系の追跡

言葉の意味理解の補助として、Picona では指定した単語と関係を持つ単語を WordNet のシソーラス体系から検索し、その単語に付随するピクトグラムを同時に表示することができる。また、関係を持つ単語をクエリとして WordNet のシソーラス体系をさらに辿ることによって、Picona の概念体系全体を辿ることができる。このように語彙の意味を多角的に知ることによって語彙の理解はより深まっていくのである。

3.3 注視とゲーム性

Schmidt の提案する気づき仮説 [8] を利用し、言葉の意味理解の補助を行っている。Picona では指定した単語と関係を持つピクトグラムの表示・非表示の切り替え機能を有している。これによって、ユーザに指定した単語が持ち得る関係を、一部分表示されているピクトグラムや、何らかの関係があるという情報から想像させている。こうして指定した単語に関する概念体系を知ろうとする興味を引き立たせることによって、より大きな教育効果が得られるであろう。

4 まとめと今後の課題

本稿では、ピクトグラムと WordNet を連携させることによって概念体系の理解支援システムを構築した。このシステムは <http://picona.info> 上で公開している。

今後は、WordNet だけでなく様々な語彙体系、概念体系と結び付けていく。これによって、より統合的な概念体系が構築されていくだろう。

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一絵によるコミュニケーション, 情報処理学会誌, Vol. 39, No. 3, pp. 229-234 (1998).
- [2] Takasaki, T.: PictNet: Semantic Infrastructure for Pictogram Communication, *The Third International WordNet Conference (GWC-06)*, pp. 279-284 (2006).
- [3] NPO Pangaea ホームページ, <http://www.pangaeaan.org/>.
- [4] 柳沢昌義, 荒井健太郎, 赤堀侃司: 多様な入力に対応できる WWW 上の日本語学習支援システム, 第 2 回「日本語教育とコンピュータ」国際会議, pp. 151-156 (1999).
- [5] Miller, G. A., Beckwith, R., Fellbaum, C., Gross, D. and Miller, K. J.: Introduction to WordNet: An on-line lexical database, *International Journal of Lexicography* 3(4), pp. 235-312 (1990).
- [6] 大江原容子, 伊藤一成, 橋田浩一: 自然言語文との相互変換を目的とした絵文字デザイン, 第 53 回日本デザイン学会研究発表大会 (2006).
- [7] Paivio, A.: *Mental Representations: A Dual Coding Approach*, Oxford University Press (1986).
- [8] Schmidt, R. W.: The Role of Consciousness in Second Language Learning, *Applied Linguistics*, No. 11(2), pp. 129-158 (1990).