

“動詞”の情報量分析に基づくピクトグラムデザイン支援システムの開発

Development of Pictogram Design Support System Based on Information Analysis of “Verbs”

大野森太郎^{*1}
Shintaro Oono

原田利宣^{*2}
Toshinobu Harada

^{*1} 和歌山大学大学院
Graduate School of Wakayama University

^{*2} 和歌山大学
Wakayama University

In the spread of universal design, the necessity of pictograms rises as tools for the nonverbal communication. However, there are few studies developing the guides for designing the pictograms. Therefore, designers have no option but to design the pictograms intuitively. Then, we aimed to develop the guides for designing the pictograms and a support system by using the guides. Concretely, we extracted key elements concerning twenty “verbs” selected and considered what kind of the elements constructed the images of the “verbs”. Next, we calculated information entropy of each “verbs” by using the probability of the presentment of the elements and classified the “verbs” into three types by the difference of the graphs of the information entropy. We developed the guides for designing the pictograms by considering the kinds of the elements and the types of the graphs. Furthermore, we developed the design support system using the guides and investigated the availability of the system.

1. はじめに

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のことであり、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を指す [太田 95]。ユニバーサルデザインの普及により、言語を介さないノンバーバルコミュニケーションのツールとしてピクトグラムの必要性が高まっている。しかし、そのデザイン指標に関する研究は少なく、デザイナーは直観的にピクトグラムデザインを行っているのが現状である。そこで、本研究では絵としての表現が難しい“動詞”を研究対象とし、ピクトグラムのデザイン指標を開発する。それに加え、開発したデザイン指標を用いたピクトグラムデザイン支援システムを開発する。

2. ピクトグラムの分かりやすさに関する要因抽出

一般的に用いられているピクトグラムの分かりやすさに関する要因を抽出するため、JIS で定められているコミュニケーション支援用絵記号の分かりにくい点を被験者 10 名のヒアリングにより調査した。その結果から分かりにくくさせている要因として 7 項目を抽出した。主な要因として“ピクトグラム内の情報の増加”, “デザイナーと見る人の各要素に対する認識の違い”が考察された。

3. 動詞のイメージ調査とキーエレメント抽出

動詞に対するイメージの想起実験を行い動詞がどのようなイメージを特徴として認知されているかを明らかにする。動詞サンプルとして、JIS コミュニケーション支援用絵記号の動詞と絵文字チャットによるコミュニケーションの研究 [宗森 06] で使用されている動詞の中から 20 語の動詞を抽出した。抽出した動詞 20 語を以下に示す。

「結婚する, 助ける, 怠ける, 勉強する, 遊ぶ, 乗る, 笑う, 寝る, 切る, 落ちる, 感謝する, 探す, 働く, 生まれる, 開ける, 招待する, 歌う, 止める, 集まる, 座る」

次に抽出した 20 語の動詞に対しアンケート調査を行い、想起されるエレメントを調査した。エレメントとは被験者

表 1 項目別キーエレメント

	勉強する	遊ぶ	乗る	笑う	切る	落ちる	生まれる	招待する	座る
主体	学生	子ども				葉っぱ 林檍	赤ちゃん アイデア 命, 卵	金持ち	
対象		友達	電車, バス 船, 車, 馬 自転車 飛行機 バイク	芸人	野菜 電話 髪 紙 線				
道具	ノート 鉛筆 本, 机				カッター はさみ 包丁, 刀			招待状	座布団 イス
前後		笑顔	移動	笑い声 笑顔	料理 血	重力 底, 闇	母		休憩
場面	学校	公園				空, 穴 崖		パーティ 結婚式	
動作		スポーツ 鬼ごっこ ゲーム					誕生		体育座り 正座
感情	辛い	楽しい	楽	嬉しい, 楽しい	痛い		幸せ		落ち着く 楽
状況	試験 受験	外				受験 試験			
その他							新しい		

によって想起された動詞に対する個々のイメージを指す。まず各動詞に対して被験者 50 名が想起したエレメントの集計を行った。また、あるエレメントにおいて何分の一の被験者がそれを想起したかを示す値として想起確率 y を定義し、本研究では $y > 1/9$ のエレメントを「キーエレメント」と定義した。さらに、それらキーエレメントを【主体・対象・道具・前後・場面・動作・感情・状況・その他】の項目に分類した (表 1)。以上から下記のことが考察された。

- 1) 項目別キーエレメント数の比率は【対象】、【道具】が高い割合を占め、次いで【前後】という結果となった。
- 2) 20 語中 11 語の動詞が【感情】にキーエレメントを示した。
- 3) 「切る」, 「開ける」は【対象】、【道具】に具体的な名詞がキーエレメントとして多数あげられた。これは、特定の動作範囲に注目したことでより具体的な場面を想起できたためと考えられる。

4. 情報エントロピーの算出と特徴分析

各動詞のエレメントを想起順位別に分解し、これらの想起順位別の確率分布の情報エントロピーを算出し、その変動から各動詞の特徴に関する比較分析を行う。ここで情報エントロピーとは不確かさを測る非負の値である。ここで

連絡先: 大野森太郎, 和歌山大学大学院 システム工学研究科,
〒 640-8510 和歌山市栄谷 930, Tel.Fax: 073-457-8483,
s115015@center.wakayama-u.ac.jp

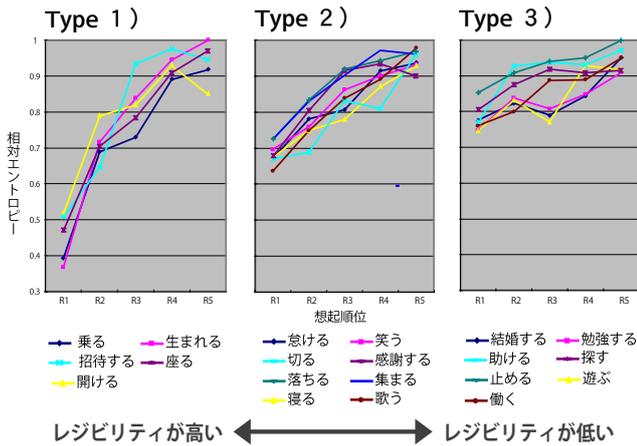


図1 タイプ別エントロピー図

注意すべきことは、一般的に情報エントロピーは想起順位が進むに従って順次増大していくのに対し、想起されるエレメントの総数が順次低減していくことである。そこで、エレメントの総数の減少に影響されない値として相対エントロピーを算出する。相対エントロピーより算出されたグラフをエントロピー図と呼ぶ。この図の意味合いとしては想起順位前半のエントロピーが低いほどその動詞の“レジビリティ(わかりやすさ)”が高く、後半のエントロピーが高いほど“アンビギュイティ(多義性)”が高いと解釈できる。

各動詞における想起順位別のエントロピーを算出し、エントロピー図を作成した。その結果、動詞はグラフの特徴から以下の3タイプに分類することができた(図1)。

Type 1) 想起確率の高い支配的なエレメントを持つレジビリティの高いタイプ、**Type 2)** 比較的想起率の高いエレメントを持つ中間的タイプ、**Type 3)** 想起率の高いエレメントを持たないレジビリティの低いタイプ

5. ピクトグラムデザイン指標の開発

2~4章の結果を元に、8つのピクトグラムデザイン指標の開発を行った。開発した指標を以下に示す。

- 1) 動作の対象、道具を明確にする、
- 2) 動作の前後関係を表現する、
- 3) 感情を表現する、
- 4) 部分的な表現をする、
- 5) 動作を行う場面を表現する、
- 6) 方向性を表現する、
- 7) 適度な具体性を持たせる、
- 8) 無駄な演出を避ける

6. デザイン指標の適用および評価

開発したデザイン指標の有用性を分析する。まず、2章より抽出された、分かりにくいとされるJIS絵記号の中から8種類のピクトグラムを抽出し、開発した指標を適用し改変した。次に、改変前、改変後の各ピクトグラムに意味を付記し提示し、被験者44名に各ピクトグラムが意味をどの程度表しているか分かりやすさの度合いを7段階[とても良く分かる:7~全く分からない:1]で評価してもらった。

t検定を行った結果より肯定的意味での有意差(危険率1%)が「見る(適用指標:部分的な表現をする)」、「さようなら(適用指標:動作を行う場面を表現する)」以外のすべての評価動作で見られた。また、「見る」では有意差(危険率5%)を見ることができた。これにより、開発した多くのピクトグラムデザイン指標に有用性があることが推測された。



図2 デザイン支援システムインタフェース

7. ピクトグラムデザイン支援システムの開発

開発したデザイン指標を用い、効果的に分かりやすいピクトグラムデザインが行えるピクトグラムデザイン支援システムを開発した。支援システムの主な特徴を以下に示す。

- 1) 開発したデザイン指標の提示機能、
- 2) 制作に使用する素材のタグによるグループ分け、
- 3) 自由なポーズをとることができる人体表示用素材、
- 4) Yahoo画像検索WebAPIを用いたイメージ検索機能

支援システムのシミュレーションおよび評価を行った。具体的にはドローソフト(Illustrator CS2)を自由に使いこなせる被験者6名に指定した動詞3語[飲む, 叱る, 怠ける]を表すピクトグラムを制作してもらった。制作の際、被験者には“Illustrator CS2のみで制作する実験”と“支援システムのみで制作する実験”の双方を行ってもらった。その後、制作した被験者とは別の30名に制作したピクトグラムに意味を付記し提示し、各ピクトグラムの分かりやすさの度合いを7段階で評価してもらった。

ピクトグラムの制作時間、評価結果を用いてt検定を行った。これらの結果より制作時間は全体として有意差(危険率1%)を見ることができ、結果として約4割の時間短縮となった。分かりやすさに関しては、“Illustrator CS2のみで制作する実験”が全体的にやや分かりやすいという結果となった。結果の理由は下記のように考えられた。

- 1) 支援システムはIllustrator CS2に比べ、操作や素材の種類制限があり自由な表現が行えなかった。
- 2) 素材の多用によりピクトグラム内の情報が複雑化してしまった。

8. まとめ

本研究では以上の成果が得られたが今後の課題として以下のようなものが考えられる。

- 1) 動詞以外に、形容詞や副詞などを研究対象とし、相対的、共通な特徴を抽出し、汎用的なピクトグラムデザイン指標を求めると必要がある。
- 2) 実用的なデザイン支援システムを実現するにはより優れた素材検索機能、理解しやすいデザイン指標の提示、操作機能の充実が必要である。

参考文献

- [太田95] 太田幸夫:ピクトグラムのおはなし, 日本規格協会, 1995
 [宗森06] 宗森純, 大野純佳, 吉野孝:絵文字チャットによるコミュニケーションの提案と評価, 情報処理学会論文誌, 第47巻第7号, pp.2071-2080, 2006.