

# クラウドソーシングを用いたアイコンの主観的属性の収集

吉谷拓真<sup>†</sup> 矢谷浩司<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻

## 1 はじめに

アイコン（ピクトグラムとも呼ばれる）はインフォグラフィクスやプレゼンテーションスライド、標識など多種多様な場面で用いられビジュアルコミュニケーションにおける基本的な要素となっている。近年、アイコン共有サービスの登場により Web 上に大量のアイコンが公開され、一般の人々もドキュメント製作にアイコンを手軽に使用できるようになった。例えば The Noun Project<sup>\*1</sup>には 100 万個以上のアイコンが公開されており、ユーザは様々な種類のアイコンをキーワードを入力するだけで簡単に入手することができる。

同じ内容のアイコンであっても、そのスタイルは多岐に渡る。例えば矢印のアイコンにも手描き風のものもあれば直線的なもの、ずんぐりしたもの、細いものなど色々な描かれ方のものが存在する。アイコンのスタイルが定量化されると、例えば似たスタイルのアイコンを簡単に検索できるようになったり、アイコンを使用している資料のデザインに統一感を出したりすることができ、アイコンデータの利便性は更に増す。

スタイルの定量化にあたり、我々は主観的属性と視覚的特徴量を用いることにした。ここで主観的属性とは具体的にはスタイルを表す形容詞のことである。主観的属性と視覚的特徴量の関係を調べることでスタイルを定量化することが本研究の目標である。そのためにはまずアイコンの主観的属性を決める必要がある。フォントの主観的属性に関する研究は存在する [2] が、アイコンは比較的新しいメディアであるため同様の調査が存在しない。本稿ではクラウドソーシングを用いたアイコンの主観的属性の集合手法の詳細を述べ、明らかになったアイ

コンの主観的属性を報告する。

## 2 関連研究

スタイル属性を応用したシステムは多数研究されている。Chaudhuri ら [1] は 3D キャラクターやオブジェクトの予め指定された部分を、ユーザが形容詞の程度を表すスライダーをいじることによって入れ替えることができる AttrIt というシステムを開発した。彼らはクラウドソーシングを用いてまず形容詞を収集し、次にそれらの形容詞とオブジェクトの程度を関連付けるデータを収集、最後に機械学習を用いてオブジェクトの特徴量と形容詞の程度を関連付けた。O'Donovan ら [2] は主観的属性を用いてフォントを効果的に探索できるアプリケーションを製作した。

## 3 アイコンデータセットの構築

アイコンを The Noun Project というアイコン共有 Web サービスから取得し、データセットとして用いた。The Noun Project ではアイコン作成者が複数のアイコンをまとめた「アイコンコレクション」を作ることができ、多くの場合それらは同じテーマやスタイルのアイコンをまとめている。我々は単体のアイコンよりも複数のアイコンを同時に提示する方がスタイルという抽象的なものをより認識しやすいと考え、データセットの構築に際しこのアイコンコレクションを用いることにした。我々はまずアイコンを 12 個から 24 個含んでいるアイコンコレクション 4828 個をクローリングにより収集した。その後、Amazon Mechanical Turk (AMT) を用いたクラウドソーシングと、著者らの目視によって、含まれるアイコンのスタイルが全て同じであるアイコンコレクション 1097 個を抽出した。次に、これらのアイコンコレクションをテーマごとに手動で分類し、11 個のアイコンコレクションを持つ 26 テーマを選択しアイコンデータセットとした。

Collecting Icon Subjective Attributes through Crowdsourcing

Takuma YOSHITANI<sup>†</sup> and Koji YATANI<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Interactive Intelligent Systems Laboratory,

Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

{takuma, koji}@iis-lab.org

\*1 <https://thenounproject.com/>

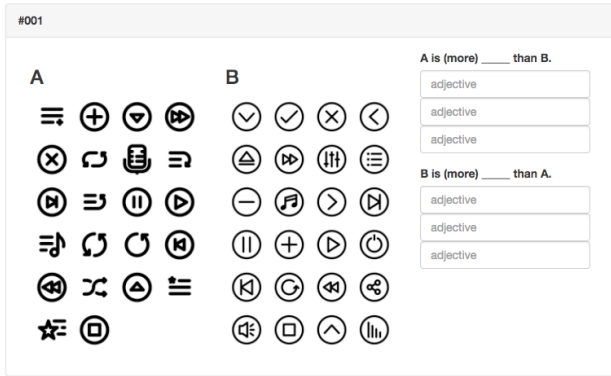


図1: 主観的属性の収集に使用したクラウドソーシングのタスクの画面。アイコンコレクション A と B を提示し、与えられた文の空白を埋めるような形容詞を3つずつ計6つ収集した。

#### 4 主観的属性の獲得

アイコンの主観的なスタイルの属性を得るために我々は O'Donovan らの手法 [2] を採用した。彼らの手法には2段階ある: 1) 各フォントに属性値を割り当てる, 2) フォントのスタイルの距離関数を作る。本稿では1)の実施に必要な主観的属性を構築することを目標とした。属性集合の構築は形容詞の収集と合併によって行った。

**形容詞の収集** 我々は Chaudhuri らの手法 [1] に従い形容詞の収集を行った。形容詞を効果的に引き出すためにアイコンコレクションの比較セットを用意した。比較セットはテーマごとに作成し、各テーマごとに55個のペアを生成した。

データの収集には AMT を使用した。図1に示すように、同じテーマグループに属する2つのアイコンコレクション A, B を提示し、ワーカー達に文の空白部を埋める3つの形容詞を答えるよう指示した。文は "A is (more) \_\_\_ than B." (「A は B よりも \_\_\_ である」) とその逆の2文用意し、1つのペアに対し合計6個の形容詞を収集した。1つの Human Intelligent Task (HIT)\*2に11のタスクを含めた。回答の質の確保のために各 HIT に3人のワーカーを割り当てた。合計217人のワーカーに作業をしてもらった。それぞれの HIT に対し0.10 USD を支払った。

この結果3380個の属性候補を得ることができたが、それらのうち多くは意味が似ている、もしくは1回しか回答に現れないものであった。そこで代表的な属性を得るために次に述べる合併を行った。

\*2 AMT 上のタスクの単位。ワーカー達は HIT ごとに報酬を受取る。

表1: 構築した主観的属性の一覧。上段には二値的なもの、下段には連続値的なものをまとめている。

二値的	cartoonish, geometric, illustrative, outlined, shaded, symbolic, symmetrical
連続値的	accurate, angular, attractive, bad, boring, charming, cheerful, chubby, clear, crowded, curvy, dark, elegant, energetic, expressive, formal, friendly, gentle, heavy, long, masculine, messy, modern, noticeable, organic, realistic, scary, sharp, shiny, silly, simple, smooth, soft, solid, strong, technical, thin, transparent, understandable, warm, wide

**形容詞の合併** 形容詞の合併は次の3段階で行った:

1) 前処理, 2) 出現頻度によるフィルタリング, 3) 手作業での意味的な分類。まず前処理として著者の一人が収集された形容詞を見渡し明らかなスペルミスを修正した。更に複数単語からなる回答はハイフンで繋ぐよう統一した(例: attention-grabbing)。次に形容詞ではない単語を取り除いた(例: food)。この際NLTK (Natural Language Tool Kit) と WordNet の part-of-speech タグ機能を使用しそのような属性を特定した。前処理の結果2486個の属性が残った。

次に出現頻度が低い属性を取り除いた。まず各属性を出現回数の大きい順に並べ、総出現回数の80%に達するまで先頭から和を取っていった。ここで80%に達するまでに使用した属性441個を抽出した。

更に属性を絞るために著者の一人と外部の一人とで属性を精査し、同じもしくは反対の意味を持つと2人が同意した属性を手作業でまとめていった。この時、出現回数が多いものから順にまとめていった。その結果、48のグループが生まれた。各属性ごとに代表を選び、それぞれ二値的か連続値的かを著者の一人と外部の一人とで協議し決定した。構築された主観的属性集合を二値的、連続的で分けてまとめた結果を表1に示す。

#### 5 おわりに

本稿では、アイコンのスタイルの定量化に向けた主観的属性集合の構築について述べ、結果として得られた形容詞48個を報告した。今後はこれらの主観的属性と視覚的特徴量を関連付けるためのデータ収集を行う。

#### 参考文献

[1] Siddhartha, C., Evangelos, K., Stephen, G. and Thomas, F.: AttribIt: Content Creation with Semantic Attributes, Proc. *UIST'13*, pp.193-202, ACM (2013)  
 [2] Peter, O., Jānis, L., Aseem, A., and Aaron, H.: Exploratory Font Selection Using Crowdsourced Attributes, *ACM Trans. Graph.*, Vol.33, pp.92:1-92:9 (2014)