

## ウィーン分類と図形の類似性を考慮した類似商標検索法

工藤 力\*, 岩田 基\*, 岩村 雅一\*, 黄瀬 浩一\*

(2018.7.23 受理)

Similar Trademark Searching Method Considering Similarity  
Between Vienna Classification and Figures

Riki KUDO\*, Motoi IWATA\*, Masakazu IWAMURA\*, and Koichi KISE\*

To improve the efficiency of trademark examination, there is a demand for a system that searches trademarks with similar appearance. We have made such a system focusing on trademark shapes. However, appearance similarity is judged not only by similarity of graphical shapes, but also by conceptual elements of graphics. So, it is necessary to take them into account.

For this purpose, we focus on the Vienna classification. The matching of the Vienna classification indicates that trademarks share conceptual elements. One trademark can have several conceptual elements of Vienna classification, which are independent. Thus, it is possible to consider that similarity is higher if the number of shared conceptual elements is larger. By incorporating the number of shared conceptual elements into the above system, we have succeeded to improve the accuracy by 2%.

**Keywords:** Trademark image retrieval, Large scale database, Similar image retrieval

近年、商標審査の効率化のために、申請商標を検索クエリとして用い、外観が類似している商標を検索するシステムが求められている。従来の我々の手法は、図形の形状の類似度を算出し、ランキング方式で類似商標を検索するものである。しかし外観の類似は、図形の形状の類似のみで判断されるわけではなく、図形の概念的な要素が同一であれば類似しているとみなされるケースがある。よって、外観の類似性を扱う上で、図形の概念的な分類も考慮する必要がある。そこで本研究では、商標に含まれる図形の概念的な分類指標であるウィーン分類に着目する。ウィーン分類の一致は、図形の概念的な分類が同一であることを表す。また、ウィーン分類は、商標に複数付与されており、各々独立した図形の分類を表現しているため、その一致数が多ければ類似性が高いと考えられる。よって、上記システムにウィーン分類の一致数を類似指標として組み込む。本論文では、ウィーン分類を考慮した検索手法の有効性を検証し、精度を約2%向上することに成功した。

キーワード：商標画像検索、大規模データベース、類似画像検索

## 1. はじめに

商標審査とは、申請商標と既に登録されている商標の類似性を判断する作業である。この作業の効率を上げるために、申請商標を検索クエリとして類似商標を検索するシステムが求めら

れている。審査対象となる商標の類似には、一般的に外観・称・呼・観念の3つの類似性があるが、その中でも、類似件数が多い外観の類似について様々な研究がなされている。

近年、外観の類似に関する研究は、局所特徴を用いた手法<sup>1,2)</sup>が主流となっている。その中の一つである我々の手法<sup>3)</sup>は、局所特徴の位置関係も考慮したため他の手法に比べて検索精度が高い。それでもこの手法は、すべての類似商標を検索できるわけではない。なぜなら外観が類似している商標は、純粹に形状だけで判断されるわけではなく、概念的な要素も含んでいるためである。例えば、少し形状が異なっているが、概念的に同じ図形が描かれていれば、人は形状が類似しているとみなすケースがある。そのため、このような類似商標は、検索されなければならない。そこで我々は、形状のみならず概念的な要素を考慮した分類を取り入れ、その分類が同一である商標も検

\* 大阪府立大学大学院 工学研究科 電気・情報系専攻 知能情報工学分野

知能メディア処理研究室

〒599-8531 大阪府堺市中央区学園町1-1

\* Intelligent Media Processing Laboratory

Department of Computer Science and Intelligent Systems

Graduate School of Engineering

Osaka Prefecture University.

1-1 Gakuen-cho, Naka, Sakai, Osaka 599-8531, Japan

索するシステムを目指す。

上記システムの作成にあたり、商標に含まれる図形の概念的な分類指標であるウィーン分類に着目する。ウィーン分類は、商標を検索しやすくするために国際協定によって定められたものであり、登録商標にはすでに付加されている。商標審査官によって申請商標につけられたウィーン分類が、登録商標のウィーン分類と一致していれば、それらの商標は類似している可能性が高いと考えられる。また、ウィーン分類は、商標に複数付与されており、各々独立した図形の種類を表現しているため、その一致数が多ければ類似性が高いと考えられる。そこで、従来の我々の手法に、ウィーン分類の一致から得た情報を加えハイブリッド化することで、図形の形状類似に加えて図形の種類が同一である商標も自動的に検索するシステムを目指す。なお、本文図表中の商品名、会社名およびそのロゴマークは、一般的に各社の商号、登録商標または商標である。

## 2. 提案手法

既存手法である我々の手法は、クエリとなる商標画像（以下、クエリ画像）から局所特徴を抽出し、データベースに登録された商標画像（以下、データベース画像）の局所特徴と照合を行い、形状が類似している箇所が多い商標を検索する手法である。局所特徴の照合数から画像の形状類似度  $s$  を算出し、その値の高い順番に類似商標を出力する。しかし、形状類似に焦点を当てたこの手法では、図形の種類が同一であっても形状が異なる類似商標は、検索上位に出力することができない。

提案手法では、ウィーン分類の一致数を用いて、図形の種類が同一な画像も検索できるようにする。具体的には、既存手法で算出した形状類似度  $s$  にウィーン分類の一致数を加えて、その値の高い順番に類似商標を出力する。まず、クエリ画像とデータベース画像のウィーン分類の照合処理を行う。その後、既存手法の結果とウィーン分類の照合で得られた結果から類似商標の出力処理を行う。この章では、ウィーン分類を用いた照合処理と出力処理について説明する。

### 2.1 ウィーン分類の照合

ウィーン分類は大分類、中分類、小分類の木構造をもち、それぞれ 29/144/1667 の分類から成り、下層の分類ほど図形の複雑な要素を示すことができる。またこの分類はすべて独立した形で 1 つの商標に複数付与されるため、商標を多彩に表現することができる。すなわち大分類、中分類、小分類の全てが一致している数  $a$  が多いほど、その商標は類似している可能性が高いと考える。よって、申請商標のウィーン分類と登録商標のウィーン分類を照合し、ウィーン分類が一致している数  $a$  を算出する。つまり商標  $x$  のウィーン分類の要素の集合が  $X$  であり、商標  $y$  のウィーン分類の要素の集合が  $Y$  である時、ウィーン分類が一致している数  $a$  は、以下の様に定義できる。ただし、 $|A|$  は集合  $A$  の要素数を表す。

$$a = |X \cap Y|$$

例としてウィーン分類番号の 2.5.18（飲食している子供）と 2.5.2（少年）が付与された商標と 2.5.18（飲食している子供）と 2.5.3（少女）が付与された商標の一致数は、2.5.18（飲食している子供）だけをカウントし、1 となる。

### 2.2 出力処理

既存手法で算出した形状類似度  $s$  とウィーン分類の照合により算出した一致数  $a$  から以下の式で新たな類似度  $s''$  を算出する。その後、新たな類似度  $s''$  を用いてランキング順に類似商標を出力する。

$$s'' = (1-m)s + ma$$

上記  $m$  は定数であり、実験的に最も類似商標を上位に出力する値を用いる。

## 3. 実験

提案手法の有効性を検証するために、既存手法 ( $m=0$ ) とウィーン分類の一致数  $a$  のみで類似商標を検索する手法 ( $m=1$ ) との比較実験（以下、ウィーン分類のみの検索法とする）を行った。比較実験では、Recall と Precision、また Mean Average Precision（以下、MAP）を比較指標に用いた。Recall と Precision を算出する際には、11 点補完適合率（11 point interpolated average precision）<sup>4)</sup> を採用した。また、提案手法と既存手法の出力に有意差があるかを調べるために、Average Precision を算出し、統計的な検定を行った。Average Precision はランキングの上位にどれだけ適合する画像が出現しているかを測る指標である。用いた検定法は、ウィルコクソンの符号付順位和検定<sup>5)</sup>である。ウィルコクソンの符号付順位和検定は、2 つのデータ間に対応関係がある際に用いられ、データの中央値に差があれば、有意差が認められる手法である。また、Average Precision の平均をとった MAP も算出した。最後に、検索結果の例を示しつつ、提案手法の有効性と限界についても述べる。なお、提案手法で用いる定数  $m$  は予備実験により 7/107 と決定した。

### 3.1 使用したデータセット

日本で登録された商標画像 627,326 枚を収集し、データセットとして用いた。この内 623,101 枚をデータベース画像とし、残りの 4225 枚をクエリ画像とした。クエリ画像 4225 枚に対して、類似している画像 59,620 枚を正解画像とした。正解画像は、商標サーチャーと大学院 20 名以上の協力のもと、1 枚ずつ目視で評価して定めた。この際、「クエリ画像に対して、解像度の違いや色の違いは考慮せず、画像の一部または全体に、人が見て明らかに同一の形状が存在していると判断できる画像」を選択させた。つまり正解画像を選択する際には、ウィーン分類の情報は一切用いられていない。

### 3.2 実験結果

まず、提案手法と既存手法の 11 点補完適合率を Fig. 1 に示す。

Fig. 1 に示すように、ウィーン分類のみの検索法は、全体的に Precision が他の手法よりも低く、有効でないことがわかる。次に提案手法はすべての Recall 値で、Precision が高い結果を得た。また Recall 値が 1.0 では、既存手法に対して約 2% の精度向上が見られた。既存手法と提案手法の Average Precision に検定法を適用した結果、P 値は  $9.57 \times 10^{-61}$  となった。有意水準 1% を下回っているため、提案手法と既存手法の Average Precision は有意差があるといえる。また、提案手法の MAP が 0.836 であり、既存手法の MAP が 0.821 であった

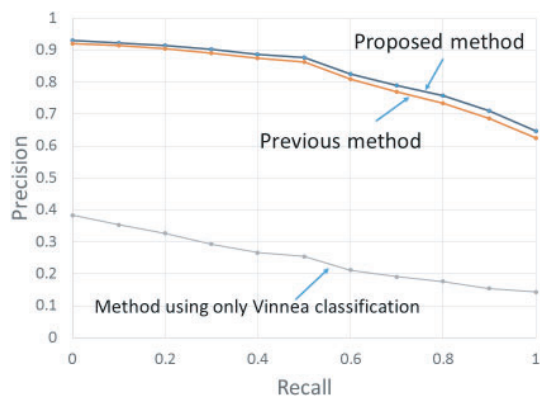


Fig. 1 11 point interpolated average precision.

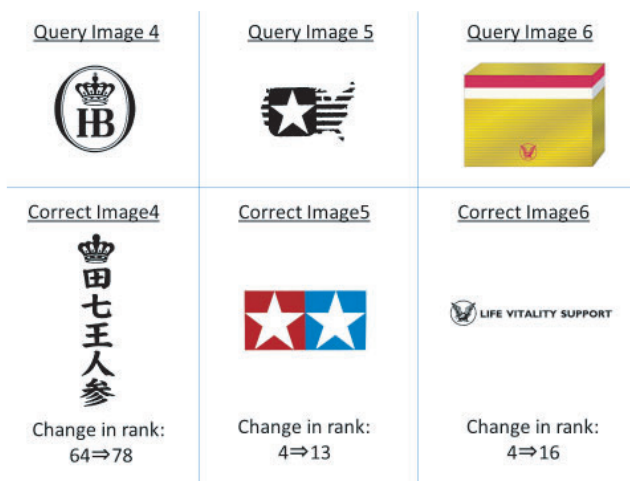


Fig. 3 Examples of correct DB images ranked lower by the proposed method. The change in the ranking is described in the lower part of the figure.



Fig. 2 Examples of trademarks which ranked higher by the proposed method. The change in the ranking is described in the lower part of the figure.

ことから、MAP に関しても提案手法の有効性が認められる。

提案手法によって検索された正解画像の順位が向上した例を Fig. 2 に示す。これらの例が示すように、ウィーン分類を検索に用いることで、形状が違っていても概念的に類似している図形が描かれていれば順位が向上していることがわかる。また Fig. 3 に、順位が下がった例を示す。これらの例は、ウィーン分類の一致数がほかの検索された画像よりも少なかったため順位が下がった。例えばクエリ画像 4 に付与されている 8 個のウィーン分類の内訳は、楕円形に関する内容が 4 個、王冠に関する内容が 2 個、文字に関する内容が 2 個となっている。そのため、王冠が似ている正解画像 4 は、クエリ画像 4 の楕円形に似ている商標よりもウィーン分類の一致数が少なくなり、順位が下がったと考えられる。このように、類似した箇所に対応するウィーン分類の数に偏りがあるため、正解画像でも順位が下がる可能性がある。ただし、ウィーン分類を導入することで Average Precision が下がったクエリ画像は、4225 枚中 426 枚存在したが、逆に Average Precision が向上したクエリ画像は、1236 枚存在していたことから、総合的にはウィーン分類を導入することで検索精度が向上することがわかった。

#### 4. おわりに

本論文では、従来の我々の商標検索手法である既存手法に対して、ウィーン分類の一致数の情報を検索に加えることで、類似商標を検索する精度の向上を試みた。その結果、Recall 値 1.0 では、約 2% の Precision の向上が見られると共に、Average Precision にも有意差が見られた。以上により、ウィーン分類を検索に加えた提案手法は有効であると考えられる。今後の課題には、ウィーン分類のより有効な用い方を模索し、精度向上を計ることである。

#### 参考文献

- 1) A. Joly and O. Buisson, "Logo retrieval with a contrario visual query expansion," the 17th ACM international conference on Multimedia., ACM (2009), pp. 581-584.
- 2) J. Fu, J. Wang, and H. Lu, "Effective logo retrieval with adaptive local feature selection," the 18th ACM international conference on Multimedia, ACM (2010), pp. 971-974.
- 3) R. Kudo, M. Iwata, M. Iwamura, and K. Koichi, "Proposal of Similar Image Retrieval System Using Large Scale Trademark Image Database," Journal of the Imaging Society of Japan, **57**, pp. 403-412 (2018) [in Japanese].
- 4) K. Kita, K. Tuda, and M. Shishibori, "Jyouhoukensaku arugorizumu," Kyoritsu Shuppan (2002), pp.20-21 [in Japanese].
- 5) F. Wilcoxon, "Individual comparisons by ranking methods," Biometrics bulletin, **1**, pp. 80-83 (1945).



工藤 力

2015 年大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻博士前期課程了。電子情報通信学会 学生会員。



### 岩田 基

1999年大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻博士前期課程了。同年同大・工・情報助手。2007年同大大学院工学研究科助教。2016年同大大学院工学研究科准教授、現在に至る。博士（工学）。情報検索、文書画像解析、電子透かし技術の研究に従事。電子情報通信学会、IEEE、映像情報メディア学会、各会員。



### 岩村 雅一

1998年東北大・工・通信卒。2003年同大大学院博士課程了。同年同大大学院工学研究科助手。2004年阪府大大学院工学研究科助手。助教を経て、2011年より同准教授。博士（工学）。文字認識、物体認識、視覚障害者支援などの研究に従事。2006年電子情報通信学会論文賞、2007年IAPR/ICDAR Best Paper Award、2010年IAPR Nakano Award、ICFHR Best Paper Award、2011年IAPR/ICDAR Young Investigator Award、2017年MVA Best Paper Award各受賞。2016年からIAPR TC11 (Reading Systems) Vice Chair。電子情報通信学会、IEEE、情報処理学会 各会員。



### 黄瀬 浩一

1986年阪大・工・通信卒。1988年同大大学院博士前期課程了。同年同大大学院博士後期課程入学。1990年阪府大・工・電気助手。現在、同大大学院工学研究科教授。博士（工学）。2000年～2001年ドイツ人工知能研究センター客員教授。文書画像解析、情報検索、画像認識、行動認識などの研究に従事。2006年度電子情報通信学会論文賞、2007年、2013年IAPR/ICDAR Best Paper Award、2010年IAPR Nakano Award、ICFHR Best Paper Award、2011年ACPR Best Paper Award、2017年MVA Best Paper Award各受賞。2016年まで、IAPR TC11 (Reading Systems) Chair、現在、IAPR Conferences & Meetings Committee 委員、International Journal of Document Analysis and Recognition (IJ DAR) Editor-in-Chief。電子情報通信学会、情報処理学会、人工知能学会、電気学会、IEEE、ACMなどの会員。