

# 書籍タイトルフォントのデザイン解析

唐松 拓郎・川口 維文・品原 悠杜・内田 誠一（九州大学 システム情報科学府）

本研究では、機械学習と大規模データを用いたボトムアップアプローチにより、ビジュアルデザインを統計解析することで、実データからデザインの傾向を検証することを目的としている。具体的課題として書籍のタイトル文字を取り上げ、文字の色および形状（フォント）が、書籍のジャンルとどのように関連しているかを解明する。技術的には、書籍画像中からタイトル文字部分を正確に検出する必要がある。実験により、最近の文字検出・認識技術がこれを可能にしていることを示した後に、実際に文字色・形状とジャンルの間に明確な相関があることを示す。

## Visual Design Analytics

Takuro Karamatsu / Tadafumi Kawaguchi / Yuto Shinahara / Seiichi Uchida (Kyushu University)

In this presentation, we introduce our recent results on visual design analytics. We employed several state-of-the-art technologies based on deep neural networks for deriving those results. The results on a large visual design dataset proved various trends visual designs qualitatively and quantitatively.

### 1 はじめに

我々の周りには多くの文字情報で溢れており、日常生活を送る中で文字を必ず目にするだろう。建物の看板や、催し物の宣伝広告に書籍の表紙など、文字はあらゆる場所に存在し、多くの情報を我々に与えている。そしてそれらの多くはデザイナーによって注意深く選ばれた多様な配色やフォントによって視覚情報化されている。その結果、文字情報すなわち言語情報だけではなく、文字は何らかの質的な印象を与えている。実際、関連する研究として、色によってももの見え方や心理的効果が異なることが知られている [1, 2]、また、フォント形状と質感の相関関係についても、主観的評価がすでに行われている [3, 4]。

本研究では、タイポグラファーの暗黙知の表出として観察される文字デザインの傾向を、実データから検証することを目的とし、その具体的課題として書籍のタイトル配色及びフォントデザインが書籍のジャンルごとにどのような傾向があるかを調査する。図1に本研究での大まかな流れを示す。文字デザインの傾向を定量化することにより、デザイナーと受け手側間での、文字デザインに関する理解の橋渡しになると期待できる。また、定量的に解析された傾向を利活用することで、デザインに関する専門知識をもたない者でも違和感なく文字をデザインできるようになると考えられる。他にも、アプリケーションやソフトウェアに用いることで、文字のフォント形状や配色を自動で選択してくれるといった幅広い活用が可能と考える。

後述のように、本研究は大規模な画像データセットを使って、自動的かつ客観的な定量化から文字デザインに潜む傾向を発見しようとするものである。こうした研究は文字検出および文字認識が深層学習技術により高度に発達した今だからこそできるものである。従来 [3, 4] のように少数のデータを対象と



図1: 本研究の流れ。まず、表紙画像から文字領域を検出し、タイトル文字のみ選別する。次に、選別したタイトル文字の配色とフォント形状をそれぞれ獲得する。これを全書籍で行い、各ジャンルごとにどのようなデザイン傾向があるかを調査する。

した主観評価に依存したものに比べ、各段に信頼性の高い結果が得られる。

### 2 データセット

解析対象には、Amazon.com<sup>1</sup>で販売されている計206,686冊の洋書表紙画像を用いる。このデータセットはそれぞれの書籍のタイトルとジャンルが予め分かっている。表1に書籍の全てのジャンルとそれに含まれる書籍数を示す。書籍のジャンルは全32種類あり、一冊の書籍が複数ジャンルに属することはなく、ジャンルごとに書籍の数は様々である。

また、文字のフォント形状を識別する際の辞書画像群として、書籍 [5] に記載のあったAdobe社<sup>2</sup>の1,132フォントを用いた。これを後述する6カテゴリのどれに属するか分類し、ボーンデジタルなマルチフォントの単一文字画像データセットを作成した。図2の右下の吹き出し内に各カテゴリに属するフォントの一例を示す。

### 3 タイトル文字領域検出

本研究では書籍のタイトル文字デザインに着目するため、表紙画像からタイトル文字のみ抽出する必要がある。表紙画像から文字候補領域を検出し、獲

<sup>1</sup><https://www.amazon.com/>

<sup>2</sup><https://www.adobe.com/>

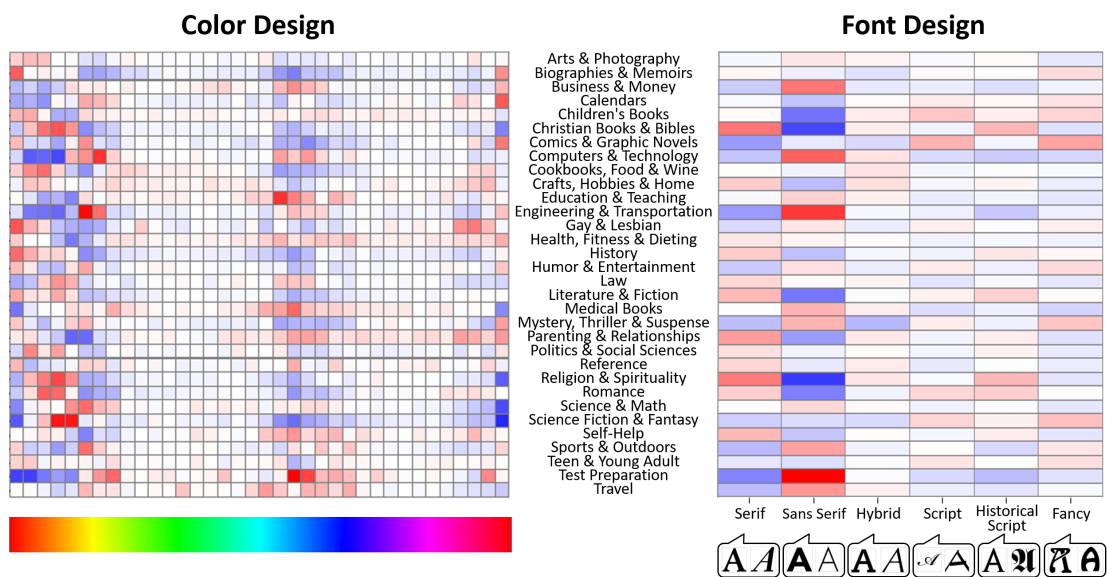


図 2: 各ジャンルにおける, 色相の平均頻度との差を表すヒートマップ (左) とフォント出現の平均頻度との差を表すヒートマップ (右). 赤に近いほど平均より頻度が高く, 青に近いほど平均より頻度が低いことを示す. 図左下のカラーバーはクラス内の色相が表す色の目安を示す. 図右下の吹き出しはフォント形状カテゴリに属するフォントの一例を示す.

表 1: 書籍のジャンルと表紙画像数一覧

|                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Arts & Photography(6446)        | Biographies & Memoirs(4247)        |
| Business & Money(9934)          | Calendars(2636)                    |
| Children's Books(13548)         | Christian Books & Bibles(9119)     |
| Comics & Graphic Novels(3024)   | Computers & Technology(7954)       |
| Cookbooks, Food & Wine(8770)    | Crafts, Hobbies & Home(9881)       |
| Education & Teaching(1659)      | Engineering & Transportation(2661) |
| Gay & Lesbian(1325)             | Health, Fitness & Dieting(11794)   |
| History(6789)                   | Humor & Entertainment(6852)        |
| Law(7295)                       | Literature & Fiction(7561)         |
| Medical Books(12058)            | Mystery, Thriller & Suspense(1989) |
| Parenting & Relationships(2496) | Politics & Social Sciences(3388)   |
| Reference(3252)                 | Religion & Spirituality(7539)      |
| Romance(4289)                   | Science & Math(9239)               |
| Science Fiction & Fantasy(3787) | Self-Help(2692)                    |
| Sports & Outdoors(5903)         | Teen & Young Adult(7465)           |
| Test Preparation(2896)          | Travel(18198)                      |

得した領域内の文字が書籍のタイトルと一致するかマッチングを行うことで, タイトル文字のみを抽出する.

### 3.1 文字領域の検出

文字候補領域の検出には文献 [6] で提案されたニューラルネットワークモデルの EAST を用いる. EAST は Fully Convolutional Networks (FCN) をベースとした文字検出手法であり, 入力画像から, 単語もしくはテキストラインの位置をピクセル単位で予測する. EAST はテキスト検出において動作速度, 認識率ともに高性能な結果を残しており, これを用いることで表紙画像から文字候補領域を獲得する. 本研究では ICDAR 2013 及び ICDAR 2015<sup>3</sup>に

<sup>3</sup><http://rrc.cvc.uab.es/?com=introduction>

において情景内文字検出の学習用として用意された画像を, 予め学習させたモデルを用いた.

実際に本研究で用いた書籍画像に EAST を適用した結果例を図 3 に示す. 概ねの文字領域を高い精度で検出できていることが確認できる. 一方で, 同図右下の書籍の画像のように, 文字ではない部分が誤検出されている例も僅かにあった.

### 3.2 タイトル領域の検出

3.1 節で獲得した文字候補領域の中から, 書籍タイトルの文字であるものの選別を行う. 文字候補領域の中には, 図 3 のように書籍タイトルではない著者の文字領域や, 一部文字ではない部分が誤検出された領域も含まれている. そこで, 文献 [7] で提案されたニューラルネットワークモデルの Convolutional Recurrent Neural Network (CRNN) を用い, 得られた文字候補領域の文字を識別する. CRNN による識別結果と, 予め分かっている書籍タイトルで文字列マッチングを行い, タイトルであると判断されたもののみ選別し, 本研究の解析対象の文字領域画像とする.

## 4 タイトル文字の配色解析

以上で収集した大量のタイトル文字画像を利用し, ジャンルごとの配色傾向を解析した. この解析により, デザイナーが各ジャンルに対しどのような色がふさわしいと考えているかを定量的に把握できる.

色の表現は, 色相, 彩度, 明度の 3 つの要素で色を表現する手法である HSV 色空間を用いて扱う. HSV 色空間での表現手法は人間が色を知覚する方

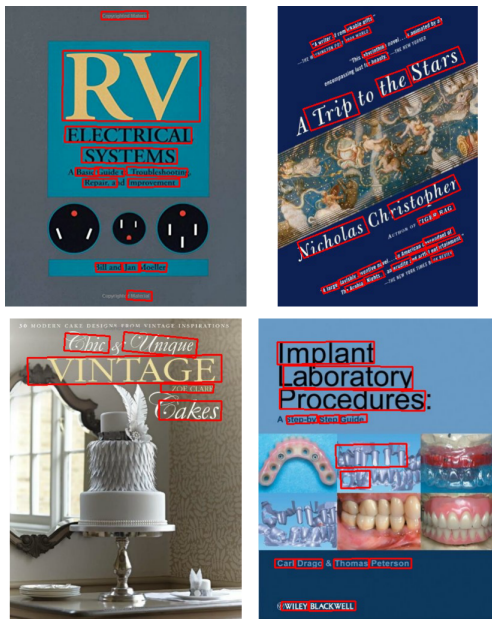


図 3: EAST による文字領域検出例. 赤い枠で囲まれている部分が文字領域として検出された領域を示す.

法に似ているとされている. このことから, 具体的な色の種類を 0 から 360 までの整数値を用いて決定する要素である, 色相の値を中心に統計を取る. 彩度または明度は 0 から 100 までの整数の値を用いて色の鮮やかさ及び明るさを決定する要素である. 本研究では色相の値を取る際に, 彩度または明度が 30 以下であるものは, 色相の値に信頼性の低い無彩色として, データから除外する.

#### 4.1 文字色の抽出

3 章で得られたタイトル文字領域画像から文字の色のみを抽出する必要がある. 得られた文字領域画像を大津の手法 [8] で二値化処理を行い, 文字の部分の画素位置を特定する. 書籍によってはタイトルが完全な単一色で配色されておらず, 僅かにグラデーションしているものや, ノイズのようなものが含まれているものがある. そこで, 文字領域画像から文字の部分の画素位置全ての色を平均したものをタイトル文字の配色として扱う. 平均色を扱うことで, 書籍タイトルを一見した際の, タイトルの配色の印象に近づくデータとなると考える. 中には, 一文字毎に配色が変わっているものや, 複数色で配色されているものも僅かにあったが, それらはデータ数に対して少数であり, 概ね適切な文字色を抽出できた.

#### 4.2 書籍ジャンルごとの色相頻度

色相の値を 10 毎に分割して 36 個のクラスを作り, 各ジャンルにおけるタイトル文字の色相頻度を解析する. 全ジャンルの色相頻度の平均を算出し, 各ジャンルにおける色相頻度の平均との差を図 2 左

に示す. 同図より表 2 のようなジャンルとタイトル配色間の関係性が明らかにされた. これらの関係性について色彩心理学 [9] の観点も考慮して詳しく見ていく.

表 2(a) において, 知識・教養系のジャンル (“Business & Money” や “Education & Teaching”) では, 青系統の配色の頻度が高いことが確認できる. 色彩心理学において, 青色は精神を落ち着かせ, 集中力を高める効果があるとされており, このことが関係している可能性がある. また, 気分を高揚させ興奮を促すとされる赤系統の配色が比較的少ない. これらのことから, 気分を落ち着かせる配色が選択され, 逆に気分を高める配色は好まれない可能性がある.

表 2(b) において, 精神・非実体系のジャンル (“Christian Books & Bibles” や “Religion & Spirituality”) では, 橙系統の配色の頻度が高いことが確認できる. 橙色は感情に関わる色とされており, このことが影響している可能性がある. また, 橙色は楽観的, 社会的な色ともされており, 精神面をポジティブな方向へ導くという点でも選択されやすい可能性がある.

表 2(c) において, 機械・技術系のジャンル (“Computers & Technology” や “Engineering & Transportation”) では, 系統の配色の頻度が高いことが確認できる. 黄色は知性や創造性に関する色とされており, これらのジャンルに適している. 他にも, 黄色は太陽や光の色とされ, 活発性や元気良さを表す. “Sports & Outdoors” においてはこのことが大きく影響している可能性がある.

表 2(d) において, 人間関係のジャンル (“Gay & Lesbian” や “Parenting & Relationships”) では, 紫色や桃色の配色の頻度が比較的高いことが確認できる. そもそも紫色や桃色は性的マイノリティのシンボルによく使われている. また, 紫色や桃色は人の愛情や性的な要素を表す色とされている. このことから比較的使用されている可能性がある.

また, “Arts & Photography”, “Children’s Books”, “Crafts, Hobbies & Home”, “Humor & Entertainment”, “Literature & Fiction”, “Reference”, “Teen & Young Adult” では全体的に平均頻度と近く, 配色に偏った傾向はなかった. これらのジャンルは, そのジャンルの中でもさらにグループを細分化できそうな幅広い内容を含み, ジャンル内の統一感がないものも多く, 配色に偏った傾向がないのも妥当と考えられる.

#### 4.3 タイトル文字配色傾向から見たジャンル間の相関

4.2 節で得られた各ジャンルの色相頻度をベクトルの要素とみなして, 多次元尺度構成法 (MDS) を適用すると, 図 4 左のような「タイトル文字配色傾向から見たジャンル間の相関」の可視化結果が得られる. 同図上部分で “Computers & Technology”



表 2: ジャンルとタイトル配色間の関係性. 図左の書籍表紙画像はジャンル内の書籍例を示している.

|     |   |  |
|-----|---|--|
| (a) |  | “Business & Money”,<br>“Education & Teaching”,<br>“Medical Books”,<br>“Test Preparation”では<br>青系統での配色頻度が高い                 |
| (b) |  | “Christian Books & Bibles”,<br>“Religion & Spirituality”,<br>“Romance”,<br>“Science Fiction & Fantasy”では<br>橙系統での配色頻度が高い   |
| (c) |  | “Computers & Technology”,<br>“Engineering & Transportation”,<br>“Science & Math”,<br>“Sports & Outdoors”では<br>黄系統での配色頻度が高い |
| (d) |  | “Gay & Lesbian”,<br>“Parenting & Relationships”では<br>紫色から桃色での配色頻度が<br>平均よりやや高い   |

と“Engineering & Transportation”という技術関連のジャンルが近くに分布しており, また同図右下部分で“Christian Books & Bibles”と“Religion & Spirituality”といった宗教や精神関連のジャンルが近くに分布している. このことから, タイトル文字の配色デザインに関する情報のみから, 我々の直感に反しないようなジャンル間の相関関係が示されていることが確認できる.

## 5 フォントデザイン解析

ここでは書籍タイトルのフォント形状デザインに着目して解析を行う. より具体的には, 各書籍ジャンルにおいてどのようなフォント形状の使用頻度が高いかを集計することとした. その際, 類似のフォント種はまとめて扱うこととした. 具体的には, 書籍 [5] で定義されたカテゴリを用いて (1)Serif, (2)Sans Serif, (3)Hybrid, (4)Script, (5)Historical Script, (6)Fancy の 6 つのカテゴリのいずれに属するかを識別する.

### 5.1 タイトル文字フォント形状の識別

3章で得られたタイトル文字領域画像を用いて, 1枚の書籍表紙画像のタイトルフォント形状を以下の手順で識別を行う.

1. タイトル文字領域画像から単一文字画像列への分割
2. 各単一文字画像のフォント形状の識別
3. 全ての単一文字画像のフォント形状識別結果を統合して正規化

これらの手順について詳細に述べる.

手順 1 において, 得られたタイトル文字領域画像

を大津の手法 [8] で二値化処理を行い, ラベリングによって各連結成分に分割する. 分割した連結成分から, 一定の高さを閾値として文字であるものを抜き出し, 3.2 節でタイトルとマッチしていたと判断された単一文字画像を獲得する.

手順 2 において, 例えばある単一文字画像 (テスト画像) の文字種が “A” と識別された際には, 2章で作成した単一文字画像データセット (辞書画像群) の全ての “A” の画像との距離を測定する. 距離が近いものほどそのカテゴリに属する確率が高いとして, そのテスト画像が各カテゴリに属する確率を算出する. 画像間の距離尺度にはハミング距離をずれに頑健にした擬似ハミング距離 [10] を用いる. ここで, 単純な画像間距離ベースの手法でフォント形状を識別しているのは, 機械学習のブラックボックス性を避けるためである.

テスト画像とフォント形状カテゴリ  $c$  ( $c \in C = \{\text{Serif, Sans Serif, Hybrid, Script, Historical Script, Fancy}\}$ ) 間の距離  $d_c$  ( $d_c \geq 0$ ) を以下のように定義する.

$$d_c = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K d_{c,i} \quad (5.1.1)$$

ここで,  $d_{c,i}$  はテスト画像からカテゴリ  $c$  に属する辞書画像群の  $i$  番目の近傍画像までの距離,  $K$  は考慮する最近傍の数を表す. 辞書画像群との距離  $d_c$  が近い, すなわち類似度が高いほど, テスト画像がそのカテゴリに属する確率は高くなるので, テスト画像がカテゴリ  $c$  に属する確率  $p_c$  を以下のように定義する.

$$p_c = \frac{1/d_c}{\sum_{c' \in C} 1/d_{c'}} \quad (5.1.2)$$

ただし,  $K = 1$  かつ  $d_c = 0$  のときには  $p_c = 1$  とし, その他のカテゴリにおける確率値を 0 とする. 本研究では最近傍の数  $K$  は 3 とした. これは,  $K = 1$  にすると, アウトライヤに対する頑健性が損なわれ, また,  $K = 3, 5, 10$  と変化させて実験を行った結果,  $K$  の値が大きくなるほど各カテゴリに属する確率が平滑化されることが確認されたためである.

手順 3 において, 以下の統合処理を行う.

- (a) 1 つのタイトル文字領域から切り出された, (5.1.2) 式によって得られる, 各単一文字画像のフォント形状識別結果の総和が 1 となるように正規化
- (b) 1 枚の表紙画像から切り出された各タイトル文字領域の統合された識別結果 (a) の総和が 1 となるように正規化
- (c) 1 ジャンルに含まれる全ての表紙画像の統合された識別結果 (b) の総和が 1 となるように正規化

したがって, 最終的には全ジャンルにおける各フォ

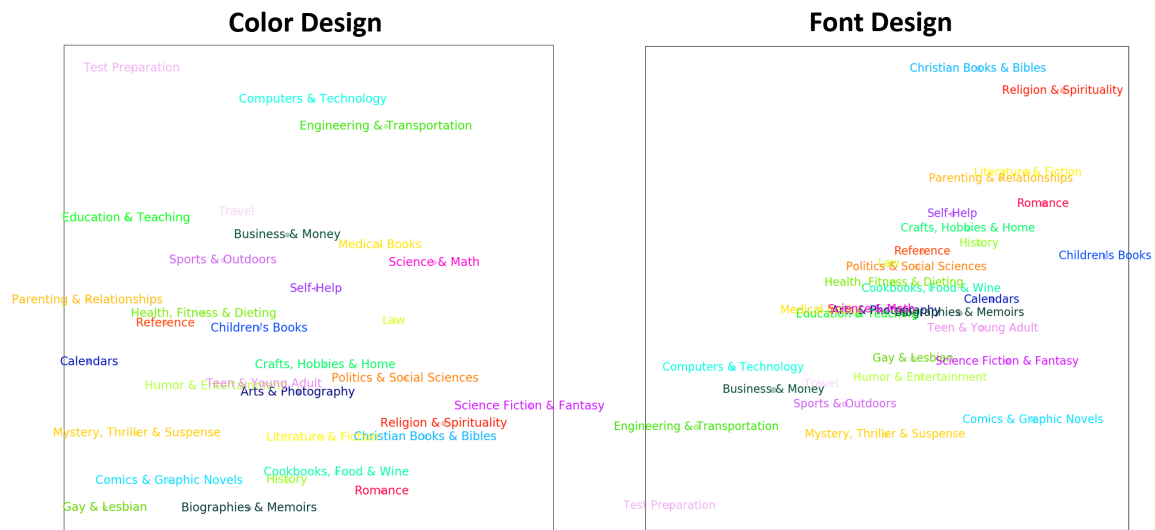


図 4: タイトル文字配色傾向から見たジャンルの位置関係 (左) とタイトル文字フォント形状の出現傾向から見たジャンルの位置関係 (右). 各ジャンルの色は見やすさのために変えているだけで特別な意味はない.

ント形状カテゴリの使用される確率の総和が1となる形で得られる.

## 5.2 書籍ジャンルごとのフォント形状頻度

各ジャンルにおけるタイトル文字のフォント形状カテゴリの出現頻度を解析する. 各カテゴリごとの全ジャンルでの平均出現頻度を算出し, 各ジャンルにおける頻度の平均との差を図2右に示す. 同図より, 表3のようなジャンルとタイトルフォント形状間の関係性が明らかにされた. これらの関係性について, フォントが与える印象 [11, 12] を考えながら, 以下で考察する.

表3(a)において, 知識・教養系のジャンル (“Business & Money” や “Computers & Technology”) では, Sans Serif 体のフォント形状の頻度が高いことが確認できる. Sans Serif 体は直線的でシンプルな形状が多く, 普遍的なフォントとされている. 知識・教養は一般共通なものであり, このことが影響している可能性がある.

表3(b)において, 宗教・文学系のジャンル (“Christian Books & Bibles” や “Literature & Fiction”) では, Serif 体と Historical Script 体のフォント形状の頻度がともに高いことが確認できる. Serif 体は碑文で用いられた書体を元にして作られたフォントであり, 伝統的, 教養的といった印象を与えるとされている. また, Historical Script 体は10世紀以前に使用されていた書体や印刷技術が発明された初期に使用された書体に近いフォントを集めたカテゴリであり, こちらもまた歴史あるフォントである. 宗教や文学といったものは長い時間をかけて語り継がれてきたものが多く, そのような重みを表現するためにもこれらのフォントが使用される可能性がある.

表3(c)において, 物語・創作系のジャンル (“Mys-

tery, Thriller & Suspense” や “Science Fiction & Fantasy”) では, Fancy 体のフォント形状の頻度が高いことが確認できる. Fancy 体は他の5つのカテゴリに属さなかったフォントを集めたカテゴリであり, その名の通り装飾に富んでおり, 非常に個性のあるフォントである. 物語や創作話はタイトルだけでどのような内容なのか分かるものは少なく, 内容を伝える上でも表紙のデザインは特に重要であると考えられる. このことから装飾に富んだ Fancy 体が見られる可能性がある.

表3(d)において, (c)の中でも児童向け・娯楽系のジャンル (“Children’s Books” や “Comics & Graphic Novels”) では, Fancy 体に合わせて Script 体のフォント形状の頻度も高いことが確認できる. Script 体は手書きの文字を元にデザインされたフォントであり, 感情的, 創造的な印象を与えるとされる. このことから, 感性豊かな児童に向けた書籍に使用されやすい可能性がある.

また, “Arts & Photography”, “Calendars”, “Cookbooks, Food & Wine”, “Health, Fitness & Dieting”, “Law”, “Politics & Social Sciences”, “Reference”, “Science & Math” では目立って頻出するフォント形状が存在しなかった. これは配色のケースと同様に, ジャンル内での統一感がないことによって, 様々なフォント形状が使用されることに起因すると考えられる.

## 5.3 フォント形状の出現傾向から見たジャンル間の相関

5.2節で得られた各ジャンルのフォント形状の出現頻度をベクトルの要素とみなして, MDS を適用すると, 図4右のような「タイトル文字フォント形状の出現傾向から見たジャンル間の相関」の可視化結

表 3: ジャンルとタイトルフォント形状間の関係性。図左の書籍表紙画像はジャンル内の書籍例を示している。

|  |   |
|--|---|
| <p>(a)</p>  <p>Business &amp; Money<br/>Computers &amp; Technology</p>                | <p>“Business &amp; Money”,<br/>“Computers &amp; Technology”,<br/>“Engineering &amp; Transportation”,<br/>“Test Preparation”では<br/>San Serifのフォント頻度が高い</p>       |
| <p>(b)</p>  <p>Christian Books &amp; Bibles<br/>Literature &amp; Fiction</p>          | <p>“Christian Books &amp; Bibles”,<br/>“Literature &amp; Fiction”,<br/>“Religion &amp; Spirituality”では<br/>SerifとHistorical Scriptの<br/>フォント頻度が高い</p>           |
| <p>(c)</p>  <p>Mystery, Thriller &amp; Suspense<br/>Science Fiction &amp; Fantasy</p> | <p>“Children’s Books”,<br/>“Comics &amp; Graphic Novels”,<br/>“Mystery, Thriller &amp; Suspense”,<br/>“Science Fiction &amp; Fantasy”では<br/>Fancyのフォント頻度が高い</p> |
| <p>(d)</p>  <p>Children’s Books<br/>Comics &amp; Graphic Novels</p>                   | <p>“Children’s Books”,<br/>“Comics &amp; Graphic Novels”では<br/>Scriptのフォント頻度が高い</p>   |

果が得られる。同図右上部分では“Christian Books & Bibles”と“Religion & Spirituality”という宗教や精神関連のジャンルが近くに分布しており、また同図中央では“Education & Teaching”, “Medical Books”, “Science & Math”といった学術関連のジャンルが近くに分布している。このことから、タイトル文字のフォントデザインに関する情報のみから、我々の直感に反しないようなジャンル間の相関関係が示されていることが確認できる。

## 6 おわりに

本研究では書籍のジャンルとタイトル配色デザイン及びフォントデザインの相関を大規模データセットを用いて機械的に解析した。実験の結果、書籍ジャンルとタイトルデザインに密接な関係性があることが、定量的な数値データにより明らかとなった。さらに、タイトル配色デザインにおいて似た傾向を持つ書籍ジャンルは、タイトルフォントデザインにおいても似た傾向を持つ場合があることが確認できた。このことから、配色と形状という異なるアプローチにおいても、ジャンル間の文字デザインの相関はある程度近いことが示された。また、文字のデザインによる数値データのみを用いてジャンル間の相関を可視化することで、我々の直感に反しないような関係性を表現できることが確認された。

今後の課題としては、より厳密にデザインにおけるカテゴリの定義を設定することである。本研究では配色においては平均色を扱ったが、複数色での配色や、グラデーションの施された配色だと実際とは

異なる色となってしまう。色相毎の配色面積を考慮するなど、複数配色をより正確に扱う必要がある。また、フォント形状カテゴリを厳密に定義することは、そのままフォント形状識別精度の向上にも繋がると考えられるため、非常に重要な課題である。

## 参考文献

- [1] 大山 正：色彩の知覚とその心理効果，可視化情報学会誌, Vol.17, No.64, pp.2-6 (1997) .
- [2] 相馬 一郎：色彩の心理効果，色材協会誌, Vol.58, No.9, pp.548-557 (1985) .
- [3] Mukai, S.: Analysis of Common Cognition of Impression among Japanese Fonts and Tea Beverage Packaging, *KEER*, No.100, pp.1509-1519 (2014).
- [4] Velasco, C., Woods, A.T., Hyndman, S. and Spence, C.: The Taste of Typeface, *i-Perception*, Vol.6, No.4, pp.1-10 (2015).
- [5] アイデア編集部編：ABCのみほんかたちで見分けるフォントガイド，誠文堂新光社 (2013) .
- [6] Zhou, X., Yao, C., Wen, H., Wang, Y., Zhou, S., He, W. and Liang, J.: EAST: An Efficient and Accurate Scene Text Detector, *CVPR*, pp.2642-2651 (2017).
- [7] Shi, B., Bai, X. and Yao, C.: An End-to-End Trainable Neural Network for Image-Based Sequence Recognition and Its Application to Scene Text Recognition, *IEEE TPAMI*, Vol.39, No.11, pp.2298-2304 (2017).
- [8] Otsu, N.: A threshold selection method from gray-level histograms, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol.9, No.1, pp.62-66 (1979).
- [9] Color Psychology: The Psychology of Colors and Their Meanings (online), available from <<https://www.colorpsychology.org/>> (accessed 2018-10-18).
- [10] Uchida, S., Egashira, Y. and Sato, K.: Exploring the World of Fonts for Discovering the Most Standard Fonts and the Missing Fonts, *ICDAR*, pp.441-445 (2015).
- [11] Peate, S.: Finding your "type": Font psychology and typography inspiration in logo design (online), Fabrik Brands, available from <<http://fabrikbrands.com/font-psychology-and-typography-inspiration-in-logo-design/>> (accessed 2018-10-18).
- [12] Gendelman, V.: Font Psychology: How Typefaces Hack Our Brains (online), CompanyFolders, available from <<https://www.companyfolders.com/blog/font-psychology-how-typefaces-hack-our-brains>> (accessed 2018-10-18).