

企業ロゴのデザイン分析

—Python を用いたアスペクト比・RGB 分析—

木下 夕嗣¹・上山 輝²

Design Analysis of the Company Logos

—Aspect Ratio and RGB Analysis with Python—

Yushi KINOSHITA¹, Akira KAMIYAMA²

E-mail: kamiyama@edu.u-toyama.ac.jp

摘 要

デザインの技法として、比率や配色を考慮することは基本である。比率において、黄金比や白銀比は広く知られた比率であり、その比率は一般に美しいとされる。しかし、目で直接見て黄金比や白銀比が取り入れられているかを判別することは難しい。本研究では、見るだけではわからない制作者の隠されたデザイン技法を発見することを目的とした。分析で扱った企業ロゴからは黄金比や白銀比を用いたデザイン技法が見られ、デザインの原理により理にかなうデザインを生み出していることが示唆された。また、企業ロゴにおける特定の配色に極めて高い相関があることを発見した。

キーワード：企業ロゴ、アスペクト比、黄金比、白銀比、RGB

Keywords : Company Logo, Aspect Ratio, Golden Ratio, Silver Ratio, RGB

I はじめに

1-1. 背景

企業ロゴは企業のウェブサイトや看板、広告、パンフレット、制服など様々なものに使用されている。特に、名刺には企業ロゴが印刷されているものがほとんどであり、コミュニケーションツールとして大きな役割を果たしている。また、企業ロゴにはコーポレートアイデンティティ(CI)を表す役目があり、CIとは企業の理念、文化、特色、社風などを指す。他者との差別化を図り、その企業の独自性や優位性を表現するものである。^[1]

本論は Python を用いて企業ロゴのデザインについて分析を行い、分析結果から得られる企業ロゴの特性について論じるものである。企業ロゴの分析とは、主に各図形の輪郭を囲む矩形のアスペクト比(矩形における長辺と短辺の比率)をもとにしたロゴデザインの分析、ロゴに使用される色の RGB チャン

ネルをもとにした色特徴の分析を行うことである。

企業の顔ともいえるロゴのデザインには多くの工夫や思考が反映されていると考えられる。ロゴのデザインに美しい比率を取り入れる、CIに合った配色を行うなど、デザインをする際に細心の注意を払うことはデザインの原理に従うことであり、良いデザインを生み出す確率を高めることに繋がる。^[2]

1-2. 先行研究

ロゴデザインについての研究はこれまで数多く行われている。例えば、向心力、伊藤ほか(2014)^[3]の「大学のロゴマークにおける色彩と象徴について」では、色の感情的な効果と大学のロゴマークとの関係について分析を行っている。

また、牟田(2010)^[4]の「日本人の好きな形における比率の研究」では、キャラクターと黄金比、白銀比との関係について分析を行っている。

色の研究については感情の視点から心理学の分野に触れて分析をしているものがほとんどであり、比率によって日本の企業ロゴを分析している研究はあまり行われていない。この現状を踏まえ、本論では

¹富山大学大学院人間発達科学研究科発達環境専攻

²富山大学人間発達科学部

計算によって導かれた数値をもとに、比率や色が企業ロゴのデザインの特性としてどのように関係しているのかを分析する。

1-3. 研究の目的

企業ロゴをデザインするにあたり、企業のウェブサイト上の企業ロゴについて説明された文章を見ても、CI がロゴのデザインに反映されていることを指す説明が多く、ロゴのデザインそのものの工夫、とりわけロゴマークや文字の大きさ、比率などについての説明はほとんどされていないのが現状である。しかし、企業にとって重大な役割を果たすロゴのデザインを感覚や個性だけで作り上げたとは考え難い。そこには計算された比率やレイアウト、他者のデザインや知的財産を侵害しないための配慮など、隠れた制作側の思考が存在していると考えられる。そこで、企業ロゴのデザインにおける黄金比、白銀比の存在、配色に見られる傾向などを、数値をもとに分析してロゴデザインの特性やロゴデザインに隠れた制作側の思考を考察することを本研究の目的とする。

II 調査・分析方法

2-2. 研究方法

企業ロゴの分析を行う際に分析対象とした企業ロゴ、コンピュータの環境、分析の方法は以下の通りである。

1) 分析対象

2019年10月現在における、日経平均株価採用銘柄 225 社^[5]の中から企業ロゴが png 形式でダウンロード可能であり、かつ企業ロゴが重複するものを除いた結果、186 社の企業ロゴを分析対象として扱うことにした。分析対象は日本を代表する企業であり、それらの企業はロゴのデザインにも力を注いでいると推測し、研究目的を果たすために分析対象として適していると判断した。以下では 1 社単位でのロゴの場合は数の単位として個(社)を用い、一部分に関しては個を用いる。

2) コンピュータの環境

使用したコンピュータは MacBookPro(Corei5, 2.7GHz, メモリ 8GB)で、使用した言語は Python 3(Anaconda でインストール)、プログラミングは JupyterNotebook でコードを書き、OpenCV や Pandas、Numpy、Seaborn、Matplotlib などのラ

イブラリを用いて分析を行った。

3) 分析方法

はじめに png 形式でダウンロードした企業ロゴにおいて、ロゴ全体の縦横サイズをもとにアスペクト比を計算した。次に OpenCV を用いてロゴの色空間を二値化し、全ての輪郭を抽出して画面に抽出した枠を描画した。この際、ロゴから抽出される全ての輪郭の中から形状を囲む矩形のアスペクト比が黄金比、白銀比の値になる輪郭のみを描画し記録した。^[6]

企業ロゴの色に基づく特徴量を作るため、赤、緑、青チャンネル(RGB)の平均値を計算した。また、計算結果から最も値が大きいチャンネルを記録した。^[7]

以上の計算結果に基づく特徴量を企業ロゴに対応させた表を作成し、それを csv 形式で JupyterNotebook に読み込み、前述したライブラリを用いて、ロゴ全体のアスペクト比による分類と黄金比や白銀比の存在の有無、ロゴの特徴的な一部分を抽出した輪郭の形状を囲む矩形における黄金比や白銀比の有無、赤、緑、青チャンネルの最も強い要素を持つものの分類、RGB の相関関係について分析を行った。

2-3. 企業ロゴにおける「ロゴマーク」と「ロゴタイプ」について

『ロゴはシンボルである「ロゴマーク」と、会社名などを記した文字「ロゴタイプ」の 2 つの要素から構成』^[4] されている。ロゴというワードが頻出することによる混乱を避けるために以後、本論ではロゴマークのことを「シンボル」、ロゴタイプのことを「文字」として扱う。

2-4. 黄金比と白銀比について

黄金比とは『ひとつの形態を構成する 2 つの要素の間に認められる、特別な比率』^[8] を指す。黄金比は一般に優れて美しい比率とされ、そのアスペクト比は $1:(1+\sqrt{5})/2 \approx 1:1.618$ である。

白銀比とは『日本人に最も人気がある比』^[4] といわれる。アスペクト比は $1:\sqrt{2} \approx 1:1.414$ である。

アスペクト比の誤差について、誤差を比率、あるいは直接誤差を定数として設定するなどのさまざまな方法が考えられるが、本分析は探索的性質が高いことから、分析する上で黄金比、白銀比とみなすア

スペクト比の範囲を 0.05 以内とする。黄金比ならば 1:1.568～1:1.668 の範囲内、白銀比ならば 1:1.364～1:1.464 の範囲内となる。

Ⅲ 分析結果

3-1. ロゴ全体におけるアスペクト比

表 1 はロゴ全体のアスペクト比をもとに、ロゴを横長・縦長・正方形のいずれかに分類し、それぞれのアスペクト比の平均を出し、分類ごとのアスペクト比の最大値、最小値を示したものである。

表 1: ロゴの個数と平均アスペクト比

	個数	割合	アスペクト比		
			平均	最大	最小
全 体	186		4.18		
横 長	176	94%	4.35	12.14	1.02
縦 長	6	3%	1.21	1.36	1.00
正方形	4	2%	1.00	1.00	1.00

横長のロゴは 176 個(社)あり、全体の 94%を占める結果となった。それに対し縦長、正方形のロゴは非常に少ないことがわかる。また、アスペクト比の最大値と最小値を比較したところ、横長のロゴの差は 11.12 と大きく、縦長のロゴの差は 0.36 と小さいことが読み取れる。

ロゴ全体のアスペクト比から黄金比、白銀比の値を満たすものを抽出した結果、黄金比は 2 個(社)、白銀比は 4 個(社)と少なく、黄金比または白銀比の値を満たすものは全体の約 3.2%しかないという結果が出た。

3-2. ロゴの特徴的な一部分におけるアスペクト比

ロゴから特徴的な部分であると筆者らが判断した部分の全ての輪郭を抽出し、そのアスペクト比を計算した結果、黄金比の値を満たすものは 10 個(社)で全体の 5%、白銀比の値を満たすものは 30 個(社)で全体の 16%という結果が出た(表 2)。

ロゴの特徴的な部分であると判断した基準は、シンボル、他の文字と差別化された文字などであり、それ以外で黄金比や白銀比が検出された場合は対象としない。

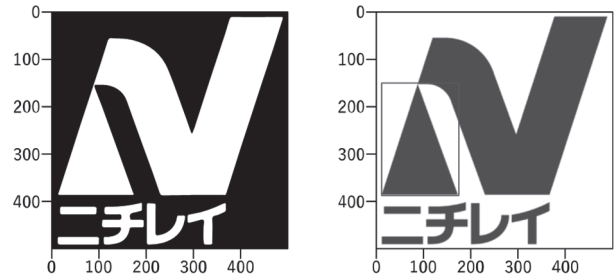


図 1: ロゴの特徴的な部分(例 1)

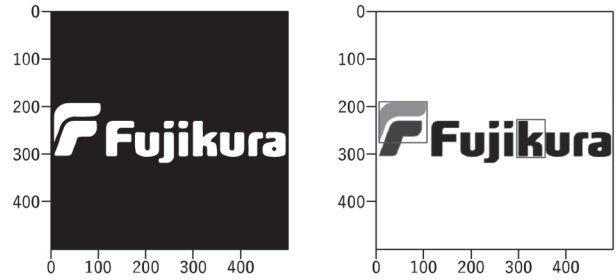


図 2: ロゴの特徴的な部分(例 2)

図 1 はシンボルの一部に白銀比が検出された場合であり、この場合は白銀比が存在するとみなす。

図 2 はシンボルの一部と文字の「k」に白銀比が検出された場合であるが、この場合はシンボルにのみ白銀比が存在するとみなし、文字は対象としない。

表 2: ロゴ中における黄金比・白銀比の存在

	シンボル	文字
黄金比	10 個 (5%)	6 個
白銀比	30 個 (16%)	20 個

詳しく見ると、黄金比の値を満たすものの中で「シンボル」に黄金比が存在するものは 6 個(社)、「文字」に黄金比が存在するものは 5 個(社)という結果になり、この中で「シンボル」、「文字」ともに黄金比が存在するものが 1 個確認できた。

白銀比の値を満たすものの中で「シンボル」に白銀比が存在するものは 20 個(社)、「文字」に白銀比が存在するものは 10 個(社)という結果になり、「シンボル」、「文字」ともに白銀比が存在するものはなかった。「シンボル」と「文字」における白銀比が存在する比率は「2:1」であり、「シンボル」に白銀比が存在するものの個数は「文字」に白銀比が存在するものの個数の 2 倍であることが読み取れる。

黄金比と白銀比の存在する比率は「1:3」であり、

白銀比の方が黄金比よりも使用される頻度が3倍高かったことになる。また、ロゴのある部分に黄金比または白銀比が存在する割合は全体の21%となり、ロゴのおおよそ5個中に1個の割合で黄金比または白銀比が確認できることになる。

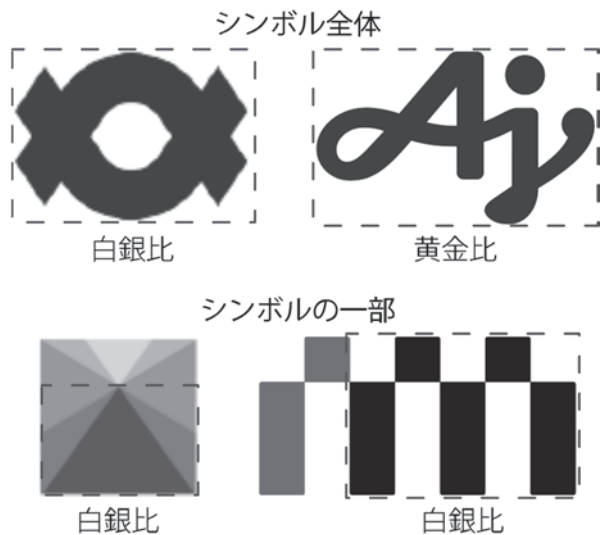


図3: シンボルに存在する黄金比・白銀比の例

表3: シンボルを採用しているロゴの黄金比・白銀比の存在

ロゴにシンボルを採用	96 個 (52%)
黄金比	6 個 (6%)
白銀比	20 個 (21%)
計(重複1を含む)	25 個 (26%)

ロゴに「シンボル」を取り入れているものは96個であり、全体の52%を占める。つまり、ロゴに「シンボル」が取り入れられている場合と、「文字」のみの場合ほぼ同等に存在するといえる。「シンボル」を取り入れているロゴの中で黄金比が存在するものは6個で、白銀比が存在するものは20個という結果となった。この中で黄金比、白銀比ともに存在するものが1個確認できたため、黄金比または白銀比が存在するものは25個となる。つまり「シンボル」を取り入れているものの中で、黄金比または白銀比が存在するものの割合は26%となり、「シンボル」が取り入れられた企業ロゴでは、おおよそ4個中に1個の割合で黄金比または白銀比が確認できた。

3-3. ロゴにおけるRGBの分析

画像の個々のピクセルは、複数の色チャンネル(ほとんどの場合は、赤、緑、青の3色)の組み合わせ

で表現される。企業ロゴの画像に対して、これら赤、緑、青チャンネルの平均値を計算して分析を行った。RGBのうち、最も高い値を示したものをその企業の属性としてカウントしたところ、Rの値が最も高かったものは75個で全体の40%、Gの値が最も高かったものは18個で10%、Bの値が最も高かったものは86個で46%、RGBの値がどれも同じだったものは7個で4%という結果となった。赤チャンネル、青チャンネルの値が最も高いロゴがそれぞれ4割超を占めている。

次にRGBの相関関係について見ていく。表4より、GとBに極めて強い相関が見られた。そこでRとG、RとB、GとBにおける散布図を作成した。

表4: RGBの相関関係

	R	G	B
R	1.000	0.610	0.459
G	0.610	1.000	0.904
B	0.459	0.904	1.000

図4は横軸がG、縦軸がR、図5は横軸がB、縦軸がR、図6は横軸がG、縦軸がBとなっている。図6においては、一次関数的に点が分布していることが読み取れる。図6を詳しく見ると、GよりもBの値の方がわずかに大きい点が多く分布していることがわかる。表4の相関関係と図6の散布図より、GもしくはBの値が増減するにつれて、BもしくはGの値も同じような割合で増減することになる。よって、企業ロゴの色において青チャンネルの要素が緑チャンネルの要素よりもわずかに多く含む状態の配色が多く行われている傾向があるといえる。

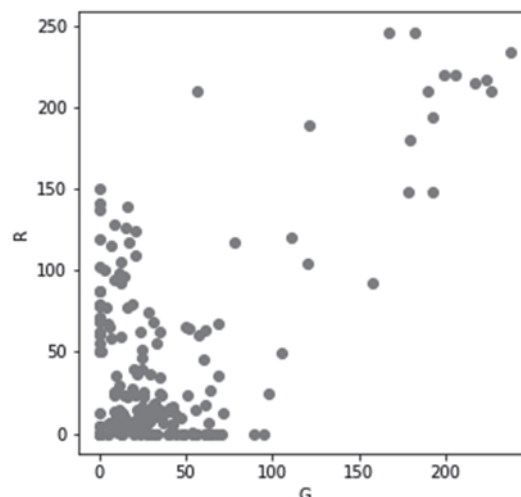


図4: RとGにおける散布図

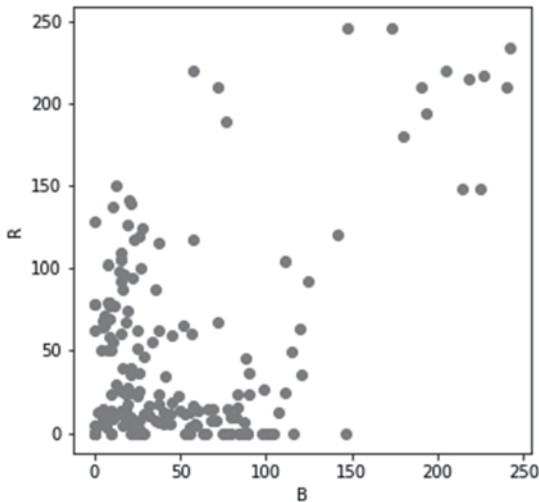


図 5: R と B における散布図

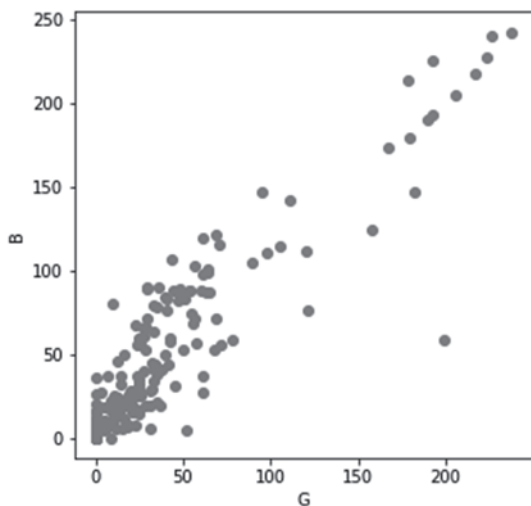


図 6: G と B における散布図

表 5: 銘柄別の個数と RGB

銘柄	個数	R	G	B	同値	最多
電気機器	22	10	1	9	2	R
化学工業	15	4	2	9	0	B
機械	11	2	1	7	1	B
サービス業	11	6	0	4	1	R
食品	11	8	1	2	0	R
銀行	10	2	3	5	0	B
建設	9	4	2	3	0	R
自動車・自動車部品	9	5	0	2	2	R
非鉄金属・金属製品	8	3	1	4	0	B
医薬品	7	3	0	4	0	B
窯業	7	1	0	6	0	B
小売業	6	4	1	1	0	R
商社	6	4	0	2	0	R
鉄道・バス	6	1	1	4	0	B
保険	6	3	1	2	0	R
精密機器	5	1	1	2	1	B
情報・通信	5	1	0	4	0	B
繊維	4	1	0	3	0	B
鉄鋼業	3	0	0	3	0	B
電力	3	3	0	0	0	R
その他製造	3	1	0	2	0	B
ガス	2	0	0	2	0	B
海運	2	2	0	0	0	R
ゴム	2	2	0	0	0	R
造船	2	1	0	1	0	R,B
パルプ・紙	2	0	0	2	0	B
不動産	2	0	2	0	0	G
空運	1	0	0	1	0	B
鉱業	1	0	0	1	0	B
証券	1	1	0	0	0	R
水産	1	1	0	0	0	R
石油	1	0	1	0	0	G
その他金融	1	0	0	1	0	B
陸運	1	1	0	0	0	R

3-4. 銘柄別における RGB の分析

企業ロゴを銘柄別に分類し、各銘柄の合計企業数、RGB の中で最も値が高い企業の数をまとめた(表 5)。「電気機器」が他の銘柄と比べて特に多いことがわかる。

銘柄別における RGB の中で最も高い値が R である銘柄の数は 15 個、G である銘柄の数は 2 個(社)、B である銘柄の数は 18 個(社)となった。企業ロゴの個数が 10 以上の銘柄に着目したところ、「食品」における RGB の中で最も高い値が R である割合は 73%となった。これは「食品」における企業ロゴの配色は、赤チャンネルの要素が高いケースが多いといえる。他にも「機械」は B である割合が 64%、「化学工業」は B である割合が 60%となっており、銘柄によってはある程度配色に特徴が見られることがわかった。

IV 分析結果の考察

企業ロゴのアスペクト比を求めたところ、横長のロゴが 9 割で今回分析したロゴのほとんどが横長という特性を持つことがわかった。また、ロゴ全体のアスペクト比が黄金比、白銀比になっているロゴは全体の約 3.2%しか存在せず、その理由としてはロゴのほとんどが横長であり、かつ会社名などを記した文字を含む場合は必然的に縦の長さよりも横の長さの方が倍以上長くなることが挙げられる。

ロゴを構成するシンボルや文字を細かく分析したところ、ロゴの特徴的な部分に黄金比または白銀比

が存在する割合は全体の 21%となった。また、黄金比より白銀比の方が 3 倍多く確認することができた。前述した牟田(2010)の研究では、『上位人気になるほど、現在の日本人に最も人気のある比率であると示唆される白銀比タイプのキャラクターが多かった』、『日本の人気美術品の中には、現在の日本に人気のある白銀比長方形、正方形が見られる』ことが報告されており、日本において人気のあるキャラクターや美術品には白銀比が多く見られることと同様に、企業ロゴも白銀比が多く見られていることから、白銀比が意図的に企業ロゴのデザインに組み込まれている可能性があると考えられる。

ロゴにシンボルを取り入れているものにおいて黄金比が存在するものは 6 個、白銀比が存在するものは 20 個となった。図 3 で示したように、シンボル全体のアスペクト比が黄金比、白銀比であるものから、シンボルを構成する要素の特徴的な部分が黄金比、白銀比であるものも存在し、デザインをする際にシンボル全体の構成を考える 1 つの手段として、またシンボルを構成する要素を組み立てる際の目安として黄金比や白銀比が取り入れられている可能性がある。シンボルは抽象的なデザインとなることが多いため、デザインをする際に抽象概念を生み出す 1 つのテクニックとして比率を美しくすることは制作側の思考の 1 つであると捉えられる。

企業ロゴにおける会社などを記した文字について、黄金比や白銀比が意図的に取り入れているかどうかの判別は難しい。しかし文字のデザインに注目したところ、文字デザインと黄金比、白銀比における 1 つの傾向が見られた。それは最初の 1 文字のデザイ

ンを他の文字と差別化しているロゴに見られ、最初の文字が黄金比、白銀比となっているロゴが 13 個確認できた(図 7)。これは黄金比、白銀比が存在するロゴのうち約 35%を占めており、文字をデザインする際に横に同じ大きさの文字を並べるのではなく、アクセントとして 1 文字を差別化させ、さらに美しい比率で仕上げることによってその 1 文字自体がシンボルとしての役目も果たせるように工夫が凝らされているのではないかと推測することができる。

企業ロゴの色を構成する RGB について分析を行ったところ、RGB の中で最も高い値を示したものが R であるロゴと B であるロゴが多く、赤チャンネル、青チャンネルを主として配色が行われているケースが多いことがわかる。赤は総合的な魅力を高める、他者と競い合う場面で優位に立つ、競争力を増強するなどの効果^[9]を持つ。青は世界的に最も人気の高い色とされ、友好的で平和な様子を象徴する効果^[10]がある。企業の競争や顧客の獲得を意識して配色が行われていることが伺える。緑チャンネルを主としたロゴも存在するものの全体の 10%しかなく、どのような場合に緑チャンネルを主としたロゴが制作されるのかを銘柄をもとに傾向を調べたが、今回分析したロゴでは明確な傾向を掴むことはできなかった。しかし、緑には安全や保安を想起させる効果^[11]があり、自然や持続可能性を連想させたい場面に使われる傾向があるため、分析対象の中で比較的緑チャンネルを主とした配色を行なっている銘柄は「銀行」、「建設」、「不動産」であり、企業と顧客の関係が長く継続することで成り立つもの、顧客が商品を長く扱うものに対して緑を配色していることが示唆される。

RGB の相関関係を調べたところ、G と B においては極めて強い相関が見られ、散布図においても一次関数的に点が対称的に分布していることから、緑チャンネルと青チャンネルの配分には規則性があることが考えられた。散布図においてチャンネルの配分が緑よりも青の方がわずかに高い点が多く存在していることから、青チャンネルを主としたロゴが多いと同時に、そのロゴのチャンネル配分には緑チャンネルも青には及ばない程度に配分されていることが読み取れる。つまり青と緑の関係において、配色に特定の規則性があることがわかった。

企業ロゴを銘柄別に分類して RGB について分析を行ったところ、特定の銘柄においては RGB の中



図 7: 最初の 1 文字に黄金比・白銀比が存在する例

で最も高い値を示すチャンネルに偏りがあることがわかった。「食品」において赤チャンネルを主としたロゴが 11 個中 8 個あり、緑、青チャンネルを主としたロゴが少ないことは、青の効果として食品に関しては傷みを連想させる効果^[10]があることが関係していることが挙げられる。また、「食品」の中には飲料会社も含まれていたため、それらを除いたところ、残った「食品」の企業ロゴ 8 個(社)は全て赤チャンネルを主としたロゴであった。

V まとめ

企業ロゴのデザインを分析するため、本論では日経平均株価採用銘柄 225 社の中から 186 社の企業ロゴを扱った。アスペクト比の分析では、ロゴ全体の比率から黄金比や白銀比を確認できるものは非常に少なかった。しかし、ロゴを構成するシンボルや文字の 1 つ 1 つの要素からはいくつかの黄金比や白銀比を確認することができた。黄金比は独特の際立った数学的性質を持つこと、自然界で幅広く観察されること、芸術作品や建設物に使われていることなど、古くからデザインの本質的な美を示す指標の 1 つとして確立している。また、白銀比は印刷物や日本のキャラクター、芸術品、建築物など、身近に存在するものであり黄金比と同様にデザインの本質的な美を示す指標の 1 つとして確立している。デザインをする際に黄金比や白銀比が偶然的に成り立つ場合があるとしてもそれは極めて稀で、多くは制作側が意図して比率を成立させていると考えられる。企業ロゴにおいて黄金比や白銀比が存在するものがいくつか発見できたことは、制作側の隠れたデザイン技法として捉えることができ、古くからあるデザインの本質的な美を示す指標を今もなお取り入れていることが認識できる。また、白銀比が黄金比よりも多い理由として日本人に人気があること以外にも、印刷物自体が白銀比となっているため、印刷物の一部に印刷されたときにうまくデザインが馴染むように工夫していると考えられる。つまり、制作側はデザインしたものが消費される際にもデザインとして常に成立するように考えて作られており、その考慮すべき事柄の 1 つに比率があると推測できる。特に企業ロゴなどの抽象的概念をデザインする際は、デザインの原理を駆使することで理にかなった適切なデザインを生み出している傾向にあると考

えられる。

制作側が CI を表現するデザインをする際、問題解決すべき部分は企業の抽象的概念をデザインすることであり、ほとんどの企業は複合的に製品を取り扱っている、様々な事業展開を行っているなど、ピンポイントで企業の CI、求められているものを掴むことは非常に難しい(特定の製品のみを取り扱っているなど具現化しやすい場合は例外としてある)。その際、制作側が企業にデザインを理屈で説明して納得させることが重要となってくる。それはデザインの原理を用いて自分の行ったデザインは理にかなっていることを証明することであり、企業に正しく理解されたならば、あとは企業側の嗜好で採用されるか否か決定される。つまり相手の嗜好に合わせたもの、感覚に基づくものでデザインすることよりも、デザインの原理に基づいて理屈で問題解決することが求められるのである。

企業の色についての分析では、RGB チャンネルの配分や銘柄との関係性について分析した。緑と青チャンネルには極めて強い相関があることがわかった。主として使われる色が赤や青であると同時に緑も青を補う重要な役割を果たしていることが散布図から読み取ることができた。また、色と銘柄について特定の規則性があることが確認できた。

VI 今後の課題

今回の分析では、黄金比や白銀比と捉えるアスペクト比の誤差の範囲を 0.05 以内とした。それは今回の分析は探索的性質が高かったためである。しかし、今後の研究でより多くの企業ロゴを取り扱う場合、黄金比や白銀比の誤差の基準について再度検討する必要がある。

企業ロゴの最初の文字に特徴が見られたがそれ以外の隠れた特徴については発見できなかったため、より深層部にあるデザインの特徴や隠れた次元を発見することが今後の課題として挙げられる。

企業ロゴにおけるアスペクト比・RGB の分析を行ったが、分析対象とした企業は日本を代表する企業のみだったため、その他の企業も同様に分析して今回の結果と比較し、日経平均株価採用銘柄がその他の企業よりも理にかなうデザインの原理が顕著に存在しているかどうかを確かめ、日本を代表する企業ほど企業ロゴのデザインにも多くの力を費やしてい

るのかを検討する必要がある。

黄金比や白銀比に焦点を当てて分析を行ったが、他にも存在すると推測される隠れたデザインの原理を発見するために新たな分析方法を検討する必要がある。

文献

- [1] freee「会社設立の基礎知識」(2019/10/15 閲覧)
<https://www.freee.co.jp/kb/kb-launch/logo-6/>
- [2] William Lidwell『Design Rule Index -デザイン、新・100の法則』(初版),株式会社ビー・エヌ・エヌ新社, p11
- [3] 向心力、伊藤ほか(2014)「大学のロゴマークにおける色彩と象徴」(2019/10/15 閲覧)、日本デザイン学会
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssd/61/0/61_234/_pdf/-char/ja
- [4] 牟田 (2010)「日本人の好きな形における比率の研究」(2019/10/15 閲覧)
<https://kougei.repo.nii.ac.jp/>
- [5] 日経平均株価 (2019/10/1 閲覧)
<https://ja.wikipedia.org/wiki/日経平均株価>
- [6] 杉山陽一『Python による AI・機械学習・深層学習アプリの作り方』(初版), ソシム株式会社, 2019年,p151~p155
- [7] Chris Albon『Python 機械学習クックブック』(初版), 株式会社オライリー・ジャパン, 2019年, p148
- [8] William Lidwell『要点で学ぶ、デザインの法則150』(初版), 株式会社ビー・エヌ・エヌ新社, 2017年, p44
- [9] William Lidwell, 前掲書, p234
- [10] William Lidwell, 前掲書, p132
- [11] William Lidwell, 前掲書, p136

(2019年10月21日受付)

(2019年12月18日受理)