

2019年度 武蔵野美術大学 大学院修士課程

デザイン専攻 デザイン情報学コース

修了研究概要集

Summaries of Master's Theses

for the Design Informatics Course,

Master's Degree Program, Graduate School of Art and Design,

Musashino Art University

SNS時代の集客手法と顧客観点から見た美容ビジネスの現状と展望 より良い美容サービスを提供するために

Attracting Customers in the Age of Social Networking Services: Current Status and Prospects of the Beauty Business from the Viewpoint of Customers

To provide better beauty services

後藤 英里佳
GOTO, Erika

要旨

筆者には同世代の美容師に知人が多く、日ごろ彼らからヘアデザイン、美容、ファッショントレンド、サロン経営について、そしてこれらの全てに関係する「SNS」に関する話を聞くことが多い。SNSが私たちの生活になくてはならない存在になった今、SNSを通して顧客とどう向き合い、SNSをどう利用していくかは美容師として生き残るうえで重要なポイントとなっている、と彼らは言う。今や多くの女性がSNSからファッションや美容の情報を集め、選び、身に纏ったり、再現したりすることを望んでいる。彼らを顧客にする美容師もまた、SNSから学んだトレンドをもってヘアデザインを提示し、自身のヘアデザイン技術をアピールしたり、所属する美容サロンを紹介するためのツールとしてSNSを利用している。

今回、筆者はアンケートと聞き取り調査によって美容師の集客行動を調べるとともに、同世代の女性を対象に美容サロン予約とSNSの関係についてアンケート調査を行った。そして、これをもとに2014年と2019年という二つの時点における美容顧客のカスタマージャーニーマップを作成して顧客体験の流れを整理するなかで、ここ10年以上美容ビジネスで大きな影響力を持つインターネットサイト「HOT PEPPER Beauty」に依存する集客方法の問題点を発見した。

今後もスマートフォン等の端末機器の進化とSNSの高度化は続いていくと思われる。その際、どのようなメディアやサービスが使われるにしても、SNS環境の上に集客手段や美容技術を中心にした新しいコミュニティがつくられていくと筆者は考える。飽和状態にあるとも言われる美容業界において、フリーランス美容師の出現と昨今の「働き方改革」は大きな変化を巻き起こすだろう。こうした状況であるからこそ、顧客体験を原点から見直し、「個」としての美容師に何ができるかを突き詰め、美容を中心としたコミュニケーション（共感的情報交換）の担い手として自らをブランディングしていく取り組みを続けていく必要がある。

Abstract

I have many acquaintances among hairdressers of my generation, and I often hear them talk about hair design, beauty, fashion trends, salon management, and "SNS" as topics related to all of these. SNS is now indispensable to our lives. They say how you interact with your customers through social networks and how you use them are key to surviving as a beautician. Many women now want to collect fashion and beauty information from SNS, choose, wear and reproduce it. Hairdressers who target them also use SNS as a tool to showcase their hair design skills and the appeal of their salons, using trends learned from SNS. This time, I conducted a questionnaire survey on the relationship between beauty salon reservations and SNS among women of the same generation, as well as a questionnaire survey on the behavior of hairdressers to attract customers. The evolution of smartphones and other devices and the advancement of SNS will continue in the future. No matter what media or services are used, I think that a new community will be created centering on ways to attract customers and beauty techniques in the SNS environment. Based on this, I created a Customer Journey Map of beauty customers at two points in time, 2014 and 2019, and organized the flow of customer experience, and found that there were problems with the way they relied on "Hot Pepper Beauty" an Internet site that has had a major impact in the beauty business for more than 10 years. The evolution of smartphones and other devices and the advancement of SNS will continue in the future. No matter what media or services are used, I think that a new community will be created centering on ways to attract customers and beauty techniques in the SNS environment. The emergence of freelance hairdressers and the "Reform of Working Styles" promoted by the government in recent years will make a big difference in the saturated beauty industry. Under these circumstances, it is necessary to review the customer experience from the basic point of view, examine what hairdressers as individuals can do, and continue efforts to brand themselves as bearers of communication (empathic exchange of information) focusing on beauty.

サーが注目され活動している要因には、スマートフォンの進化と普及による WEB 環境の拡大、またその環境下で成長した SNS の特性が大きく影響している。

SNS の誕生と SNS マーケティングの始まり

現在、スマートフォンを端末とし、個と不特定多数の個を結ぶメディアとして定着している SNS は、2002 年頃、アメリカで開始されたパソコンユーザーのためのインターネットサービスであった。SNS の誕生によって直接会うことのない人々との輪が網の目のように広がって、それまで想像することのできなかった全く新しいコミュニティが地球上に誕生した。「個性」が尊重され、多様化した人間関係の受け入れと拡大を実現させた SNS の存在は、現代人の「居場所」となり「この場ならではの」感覚を体験できるようになった。

この動きをさらに加速したのが 2007 年頃に登場したスマートフォンである。スマートフォンはその後機能を高度化しながら急速に普及し、世界中で利用される存在になった。その最大の特徴は、ユーザーが目的別にアプリケーションを取捨選択できる自由度の高さである。

いっぽうで WEB 環境も技術の進歩によって、専門的なプログラミング能力がなくても簡単に個人がページを開設できるようになり、より多くのユーザーが参加する相互利便性の高い環境が整っていく。

インターネットから SNS という基盤が生まれ、さらにスマホが端末として普及し、多様なサービスとビジネスが集まることで新しいマーケティング法「SNS マーケティング」が誕生した。

SNS マーケティングの特徴は、匿名性と安価なコミュニティ構築コストにある。またビジュアルの活用は言語の壁を超えて世界中に展開する可能性を広げる。新たなサービスが次々に開発され、提供できるサービスの質と量が上昇していけば、全体としての価値を高めやすくなる。より多くのユーザー・企業の参加とそこに生まれる新しい価値の好循環によって、SNS のマーケティングツールとしての価値が向上していったと考えられる。

SNS マーケティングによる消費者行動の変化

SNS マーケティングの普及によって、消費者行動<購買決定プロセス>の考え方は大きな影響を受けた。従来は「AIDMA プロセス」という考え方が多く採用されていたが、インターネット及び SNS 普及後の現在では「AISAS プロセス」というモデルが主流になっている。



図解2 現在の消費者行動「AISAS プロセス」

「AISAS プロセス」ではアクティブコンシューマをブランドの「ファン」として取り込み、彼らの生活環境を包括的にとらえて、購買後の「Share」プロセスまでを視野に入れたコミュニケーシ

ン行動全体を考える。インラクティブコミュニケーション型である SNS のそのものの特性に注目し、アクティブコンシューマにブランドの広告塔としての役割を持たせ、コミュニケーションの幅を広げていくよう環境を整えるのである。

美容サロン利用に関するカスタマージャーニーマップの作成

今回のアンケートと聞き取り調査をもとに、美容サロンの認知から利用、共有までに関するカスタマージャーニーマップを作成した。筆者とほぼ同年代の女性 10 人を対象とし、2014 年頃（大学生、20 歳前後）と、2019 年（社会人、25 歳前後）の 2 つの時代に注目し作成している。

2014 年時点ではまだ Instagram を使った集客は開始されておらず、HOT PEPPER Beauty、サロンへの直接の電話での予約が多かった。今回のカスタマージャーニーマップ作成に当たっては HOT PEPPER Beauty 経由の利用を想定して作成している。（カスタマージャーニーマップについては次頁を参照）

カスタマージャーニーマップから見る顧客行動の変化とそれによる感情の変化

- ①フェーズ「認知」の誕生→ SNS によって、「美容師の投稿に偶然出会う」ことが可能になる。
- ②情報の多様化→ランキング、流行にとらわれない自分の価値観に合うスタイルの取捨選択が可能になる。
- ③予約→直接 DM でやり取りすることが可能になり、「安さ」から「この人に切ってもらいたい」というステータスへ価値観が変化する。
- ④共有→ Instagram に写真を投下し、サロンを宣伝することが「自身のアピール」にもつながるとして積極的に行動する顧客が増える。その反響が大きければ、自分も嬉しいので、サロンへの満足度がさらに上がるというわけである。

カスタマージャーニーマップから見る美容師インサイトの変化

- ①認知→ Instagram 上の自身のアピールの場に直接顧客を誘導することが可能になるとともに、顧客のタイプが絞やすくなる。
- ②情報収集→ランキングによる格付けではなく、「個性」を活かしたアピールの場として SNS 運用ができる。
- ③予約→ Instagram からの顧客は、個人ページから予約ページに飛ぶので、ダイレクトに自分の顧客とすることができ、施術料金に関して他のサロンと比較されづらい。更に「初回限定クーポン」がなくなったことで安定した収益を得ることができる。
- ④共有→顧客やモデルが宣伝することで、認知の幅が一気に広がる。

カスタマージャーニーマップから見えてくる今後の課題

今回作成したカスタマージャーニーマップにおいて、顧客感情が下がるタイミングが<予約>から<施術>に入るまでの間にあることがわかる。これは「顔が見えない SNS」ならではの課題で

いま、テーマとして「美容師」を取り上げる意味

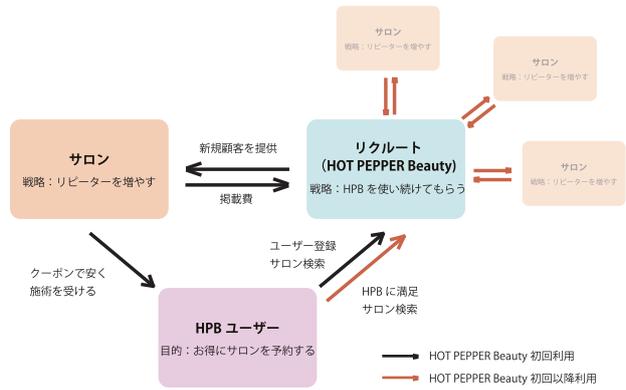
美容師は、自らの美意識と技術を活かしてビジネスを行う自営業者であり、スモールビジネスのオーナーまたはその一員である。彼らの顧客は主として、独特の美意識やコミュニケーション作法によって形作られる文化に影響されやすい女性層である。InstagramをはじめとするSNSは、個と不特定多数の個を結ぶメディアとして存在し、そこで交わされる「評判」が彼らに大きな影響を及ぼす。美容師はそうした世界で美容技術とコミュニケーション能力（共感的情報交換能力）を駆使して文化の仲介を行っている。彼らはネットワーク社会における独立した職人のあり方を体現した、極めて今日的で注目すべき属性であると考えられる。

そもそも美容師とは美容師法に基づいて美容師免許を取得し、パーマメント・ウエーブ、結髪、ヘアセット、ヘアカット、化粧、ブローなどの方法によって、容姿を美しくみせるための業務を行う職業である。その活躍の場はサロン内には留まらず、雑誌や演劇でのヘアメイクから海外へ向けた日本の美容技術の発信などに及び、世界を股にかけて活躍する美容師もいる。いっぽう、全国に存在する美容室の数は251,140であり、オープンしてから3年以上経営を維持できる美容室は10%ほどしかなく、コンビニの5倍あると言われる美容サロンは飽和状態であると言われる。それぞれ多様な努力をしながら顧客を奪い合っているが、美容サロンの集客において1番重要なことは、リピート顧客を増やすことであり、いかに固定顧客を獲得するかによって美容師としてのキャリア設計が大きく変わってくる。

「SNS集客」以前の主な美容師の集客方法

現在では当たり前のように集客ツールとして「SNS（Social Networking Service）」が利用されているが、以前の主な集客方法は①街頭ハント・ビラ配り、②ヘアカタログ・美容系雑誌への掲載、③「HOT PEPPER Beauty」等の情報サイトの利用、の3つであった。特に、美容情報サイト「HOT PEPPER Beauty」の存在は大きく、美容師ビジネスには欠かせない存在である。同サイトは、株式会社リクルートホールディングスの子会社リクルートライフスタイルが発行している月刊マガジンをベースにした、日本最大級の美容サロン探しのポータルサイトである。20～35歳の男女の認知度は82.3%と、数ある美容ポータルサイトの中でも群を抜いている。サロン経営において重要な課題であった、サロン広告・宣伝、24時間対応の情報提供、料金比較、予約の円滑化を可能にし、クーポン発券を行うなど、顧客の利便性を提供することで、今でも多くのサロンと顧客を仲介している。

しかし当初はサロン側に利用の恩恵が大きかったものの、「新規限定クーポン」システム導入によって、サロン側は新規顧客は得やすいが固定顧客が付かないという問題を抱えてしまう。美容サロン、HOT PEPPER Beauty、顧客という三者間の理想的なバランスは崩れ、「HOT PEPPER Beauty > サロン」という力関係が出来上がってしまった。



図解1 現在の美容サロン経営における三者間の構図

「Instagram」を使った「SNS集客」の隆盛

美容サロンにとってHOT PEPPER Beautyが生み出す負のサイクルから脱却するための方法として、近年多くの美容師が集客方法として採用し始めたのが「Instagram」である。

Instagramを使ったSNS集客の特徴として、①美容師個人やサロンごとでの発信が可能、②Instagramでも、HOT PEPPER Beautyと同じようなビジュアル重視の掲載が可能で、自分のカラーを表現しやすい、③InstagramのDMを使えば直接の予約、相談が可能であり、予約サイトの登録なしでも顧客と繋がることができる、④初回限定クーポンに縛られることなく、各自が設定した料金体系を維持できる、⑤コストは人件費のみで、自分一人で運用すれば経費ゼロ、といった5つの項目が挙げられる。

もう一つの要因は、ユーザーのサロンやスタイルの検索方法が「ググる（Googleを使ったキーワード検索）」から「タグる」に移行してきたことである。拡散機能を持たないInstagramでは、投稿者は「#（ハッシュタグ）」をつけて関連情報からのリーチ率を高める工夫をする。情報発信者の立場から見れば、ハッシュタグを埋め込むことで自分のフォロワー（閲覧登録者）以外の閲覧者にアプローチのきっかけを提供し、いっぽうで顧客は自分の好みをタグを使ったり、写真をリンクにして整理することができる。こうした利便性から、最近では「タグ」での検索方法が広く定着してきている。

トレンド情報収集行動の変化とインスタグラマー美容師の誕生

InstagramのようなSNSが情報取得のツールとして利用されるようになり、顧客たちのトレンド情報収集行動は大きく変化した。今や多くのユーザーが美容師のアカウントを「トレンド」や「世界観」の参考として見ており、美容師はある意味で「キュレーター」的役割を持つに至っている。SNSにおいて影響力のある人気ユーザーは「インフルエンサー」と呼ばれるが、キュレーターはこれに近い存在で、美容師もヘアの投稿と合わせてキュレーター的な発信をする事でフォロワーを増やしている。特にビジュアル情報に強いInstagramにおいては「インスタグラマー美容師」としての地位を築いている美容師も多い。様々なタイプのインフルエン

ペルソナ	25歳女性 社会人3年目 美容師経験3年 美容・ファッションに興味がある。趣味が読書であり、多少の出費は構わない。土曜休日で平日は買い物も頻りに行く。旅行、オシャレなお店ではよく携帯カメラで写真を撮る。ネット通販を利用してオンラインで個人アパレルをいくつか購入し、購入することがある。Twitterで美容師のアカウントをフォロー。美容アドバイザーの発信なども見ている。美容室は1ヶ月1回程度通院。ネット予約機能を使ってカットカラーで受注する。			
フェーズ	情報収集・比較検討	予約	来店	共有
タッチポイント 行動	スマートフォン ネット予約	スマートフォン 電話、HP	店舗	口コミ 紹介
思考	<ul style="list-style-type: none"> ① 情報を手探りで探す ② 気になるお店をいくつかチェックして予約 ③ どのくらいいい店か判断しにくい ④ どのくらいいい店か判断しにくい ⑤ どのくらいいい店か判断しにくい ⑥ どのくらいいい店か判断しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> ① 店舗はどこにあるのか ② この店舗は予約しにくい ③ この店舗は予約しにくい ④ この店舗は予約しにくい ⑤ この店舗は予約しにくい ⑥ この店舗は予約しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> ① このサロンでいい店か ② 店舗、スタイリストの雰囲気はいいか ③ この美容師はいいか ④ この美容師はいいか ⑤ この美容師はいいか ⑥ この美容師はいいか 	<ul style="list-style-type: none"> ① 評判がよい ② 評判がよい ③ 評判がよい ④ 評判がよい ⑤ 評判がよい ⑥ 評判がよい
感情	[Bar Chart showing emotional trends across phases]			
インサイト	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットの店舗検索機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・店舗の予約機能 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用

図表3 ペルソナAさん(2014年)の美容師サロン選択から共有まで

ペルソナ	25歳女性 社会人3年目 美容師経験3年 美容・ファッションに興味がある。趣味が読書であり、多少の出費は構わない。土曜休日で平日は買い物も頻りに行く。旅行、オシャレなお店ではよく携帯カメラで写真を撮る。ネット通販を利用してオンラインで個人アパレルをいくつか購入し、購入することがある。Twitterで美容師のアカウントをフォロー。美容アドバイザーの発信なども見ている。美容室は1ヶ月1回程度通院。カットカラーで受注する。				
フェーズ	認知	情報収集	予約	来店	共有
タッチポイント 行動	スマートフォン SNS<Instagram>	スマートフォン SNS<Instagram>	スマートフォン ネット予約	店舗	スマートフォン SNS<Instagram>
思考	<ul style="list-style-type: none"> ① 店舗の予約機能 ② 店舗の予約機能 ③ 店舗の予約機能 ④ 店舗の予約機能 ⑤ 店舗の予約機能 ⑥ 店舗の予約機能 	<ul style="list-style-type: none"> ① この店舗は予約しにくい ② この店舗は予約しにくい ③ この店舗は予約しにくい ④ この店舗は予約しにくい ⑤ この店舗は予約しにくい ⑥ この店舗は予約しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> ① この店舗は予約しにくい ② この店舗は予約しにくい ③ この店舗は予約しにくい ④ この店舗は予約しにくい ⑤ この店舗は予約しにくい ⑥ この店舗は予約しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> ① この店舗は予約しにくい ② この店舗は予約しにくい ③ この店舗は予約しにくい ④ この店舗は予約しにくい ⑤ この店舗は予約しにくい ⑥ この店舗は予約しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> ① 店舗の予約機能 ② 店舗の予約機能 ③ 店舗の予約機能 ④ 店舗の予約機能 ⑤ 店舗の予約機能 ⑥ 店舗の予約機能
感情	[Bar Chart showing emotional trends across phases]				
インサイト	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットの店舗検索機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・店舗の予約機能 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用 ・予約機能の活用

図表4 ペルソナAさん(2019年)の美容師サロン選択から共有まで

あり、撮影した画像や映像を瞬時にアップできる「ストーリーズ」や、動画共有サービス「IGTV」を活用して、サロンや美容師の人柄を紹介するなどの工夫が有効だろう。ユーザーが人気である理由は、それぞれの「人柄」を見せることで安心につながっている点にある。SNSは情報取得のツールではあるが、ユーザーは自分の目で見て感じられるものを信用したいと思っているのだ。

最後に

SNSマーケティングの開始と普及は「個」が重視される時代の到来を意味している。美容サロン業界では、これからはさらに飽和状況が続くと見られるが、そうなれば美容師も当然、いかに「個」としての自分をアピールしブランディングしていくかに力を注ぐことになる。昨今のフリーランス美容師の出現と「働き方改革」によって今後も大きく変わってくるであろう美容業界の中で、技術の向上はもちろん、SNS上におけるコミュニケーターとしての自覚とその演出能力を活かしていくことが最優先の課題になると思われる。

参考文献

- ・鎌原欣司 2017「Instagram 解析による効果的なSNSマーケティング手法を探る」
- ・株式会社日本マーケティング研究 2017「SNSによるコミュニケーション・マーケティング」
- ・正岡幹之・二宮正司 2015「美容室のマーケティング戦略に関する一考察」

CNNによる字間予測と有用性の検証

A Convolutional Neural Network Approach to Horizontal Kerning

鈴木 健一郎
SUZUKI, Kenichiro

要旨

文字詰めは読みやすい文章には必須だが、手間のかかる作業である。しかし、高精度の文字詰めに自動化するアルゴリズムは現在公開されていない。本研究では本文用の文字詰めの自動化を目的とし、その基礎として機械学習の一手法である畳み込みニューラルネットワークによる字間の予測とその検証を行った。

教師データは既存のモリサワOpenTypeフォントのペアカーニング情報を使用し、ひらがな・カタカナ・アルファベット・記号の組み合わせに対し-228から130(単位:1/1,000em)の範囲で字間を予測するモデルを作成した。結果として畳み込み層・全結合層が共に3層のモデルで平均絶対誤差(MAE)5.53の最高精度を記録した。すなわち平均5.53の誤差で字間を予測した。また訓練後のモデルにより未知の字間を予測し視覚的な検証を行ったところ、アルファベットの組み合わせにおいて概ね妥当な結果を得たが、ひらがな・カタカナ・記号類を含む組み合わせで一部不規則な予測があった。現状では手動での追加調整が必要となるものの、一部の記号類を除きフォントの新規作成時のペアカーニング情報の設定や既存フォントの不足分の補完に対し補助的に使用できると考えられる。また今後は他の機械学習手法の検討も含めた精度の改善の他、電子組版への応用(例として両端揃えで欧文の語間や記号類を基準に行う行長の調整を、字間を基準に行う)等の発展が期待される。

Abstract

Kerning is important to typeset visually pleasing texts, but a manual adjustment is a time-consuming task; hence, automation of the kerning process is highly desired.

This paper investigated convolutional neural network(CNN) models that derived the kerning values and finally achieved MAE 5.53 using kerning data of Morisawa AP-OTF fonts including -228 to 130(1/1,000em) kerning values as a training dataset. This means the model derived the kerning values with an average 5.53 error. The training dataset included kerning data of alphabets, symbols, hiraganas, and katakanas, and visual inspection using the trained model showed different results: the kerning results of alphabet pairs were adequately adjusted but the hiragana, katakana, symbol pairs were partially irregular. With the results obtained, we conclude CNN has the potential to solve the kerning problem. At present, the model trained by the suggested method can support setting kerning data of newly created fonts or missing kerning data of existing fonts even though additional manual adjustments are required. Besides, still further improvement of the accuracy is required, it is expected to be applied to electronic typesetting (for example, instead of adjusting the line length by spaces between Latin words or symbols, using kerning values).

はじめに

文字詰めは手間のかかる作業だが、自動化のための汎用的なアルゴリズムは公開されていない。また、デジタルフォントでは文字詰めの設定が可能だが、フォント毎の対応は異なる。本研究では将来的な文字詰め自動化のため、機械学習の一手法である、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)による字間の予測を試みた。機械学習を文字詰めに応用することで、一部の文字詰めデータから未設定の文字詰め対象への字間の予測が期待できる。

手法

教師データの準備

文字詰めに対応したモリサワOpenTypeフォントから一部の横組み用のペアカーニング情報(カーニングペアと文字詰め幅の組み合わせ)を抽出し、教師データに変換した(註1)。フォントはゴシック体15、明朝体12の計27フォントとし、Light・Medium・Bold 相当のウェイトが最低1つ含まれるように選択した。教師データはアルファベット、仮名文字、記号を含み、漢字を含まない。合計で55,098のペアカーニング情報を抽出した。

さらに各ペアの2文字を字間調整なしで並べ、その中央部分を56×56ピクセルの二値画像とし、モデルの入力とした(図1)。また、抽出したペアカーニング情報には-228から130の字間(単位:1/1,000 em)が設定されており、正解ラベルとして使用した。

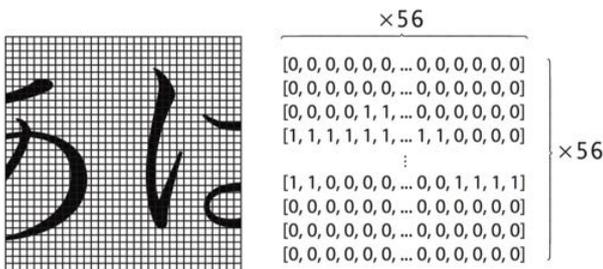


図1 二値画像化

訓練用データの水増し

訓練用データでは詰め幅ごとのペアの総数に偏りが存在したため(図2)、総数の少ない詰め幅に対し水平垂直の反転とシフトを行い、訓練用のデータを水増しした。また水増しの効果を確認するため、水増しの適用・未適用の訓練用データをそれぞれ作成した。

学習モデルの生成

Randikaらによる先行研究(参考文献1)でラテン文字のサイドベアリングの予測に最も高い精度を示した、CNNを使用した。またCNNは回帰モデルとして作成した。

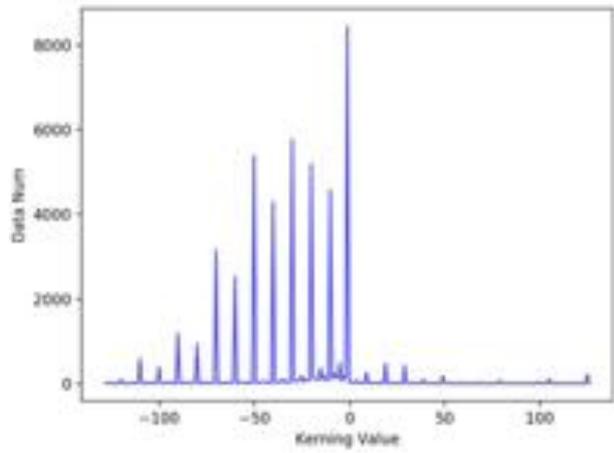


図2 訓練用データの字間の分布

実験では異なるモデル構成とパラメータを使用し、学習後の全テストデータに対する予測とラベルの差の平均値(MAE)を評価の指標とした。パラメータの最適化は既存ライブラリを使用しバイズ最適化により行った。また過学習防止のために patience10 でアーリーストッピングを使用した。

実験結果と評価

パラメータと精度

畳み込み層・全結合層が共に3層のモデルでMAE5.53の最高精度を記録した。またドロップアウトにより過学習を防止しているが、最後尾の全結合層ではドロップアウトを行っていない。入力層とFlatten層でもドロップアウトを設定しているが、バイズ最適化の結果、入力層では低いドロップアウト率を設定しているのに対しFlatten層でより高い値を設定している。

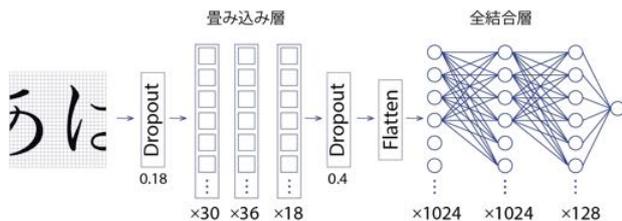


図3 訓練後のモデル構成

フィルタの可視化

畳み込み層3の出力を確認した(図4)。上段左はフィルタ未適用のデータ、その他は最高精度のモデルの出力に対応する(見やすさのためコントラストを強調している)。最上段のフィルタでは字間付近を含む文字の輪郭に強調が見られたが、下段2行のフィルタでは輪郭全体に不規則に強調があった。中央の空間を考慮する場合は字間付近を強調すると考えられるが、輪郭全体の強調も見られることから文字によるパターンの特定を行なっている可能性がある。

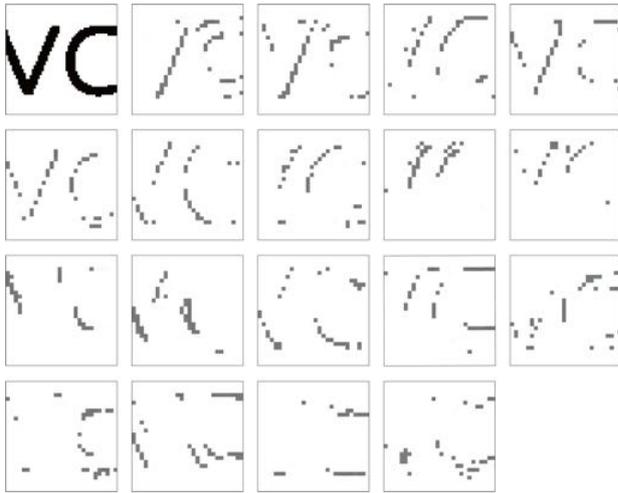


図4 訓練後モデルのフィルタの可視化

水増しによる影響

水増しにより極端に狭い字間 (-228~-80) で精度が有意に向上した一方、頻度の高い字間 (-70~0) で精度が低下した。これらは実際の字間と予測値の誤差を散布図 (図5、図6) でも確認できる。そのため、あらかじめ極端な字間を予想できる場合はモデルの使い分けが考えられる。

可視的な検証

次に予測による実際の文字詰め結果を視覚的に検証した。全体としてアルファベットで概ね妥当、かな文字と記号で特に類似の字面が学習したデータに存在しない場合に一部偏りがあった。かな文字と記号の一例を示す (図7)。赤色が未知の調整値の予測結果となる。拗音や句読点の前後など中央の空間が広いペアで大きな詰め幅、「うし」や「コン」のように狭いペアで字間調整なしを予測しており、これらの傾向は妥当である。一方で「りょう」の字間が調整後も相対的に広

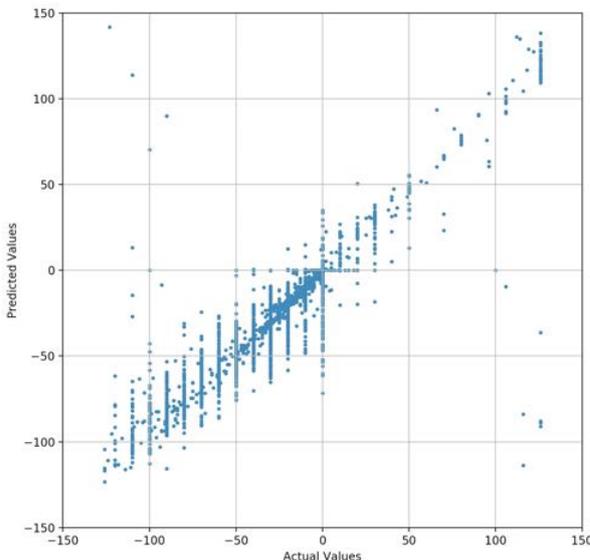


図5 実際の字間と予測値の散布図 (水増し無し)

1) 文字詰め前

りょうしと、コンピューター。

2) 予測による文字詰め後

りょうしと、コンピューター。
 -28 -0 -29 -0 -43 -12 -61
 -21 -27 -31 -21 -49 -3

図7 予測による文字詰め

いなど強弱の精度に一部問題が見られる。これらの結果から特になかな文字と記号において、教師データを優先して追加するなど何らかの対応が必要である。

被験者による実験

より客観的な評価のため、2人の被験者により3つの本文組を模した長文の読みやすさを順位づけした (図8)。字間の調整結果の見やすさのために左揃えとしてある。右図の結果を考察すると両方の被験者で文字詰めありの本文組を最も読みやすいと回答した。また最も字間の狭い本文組2は好みが両極端となった。これらの結果の折衷案としては、仮名文字を予測で調整し記号は固定値で調整することが考えられる。

本手法は図5、図6のようにペアカーニング情報の設定値に相関した予測が可能であり、例として固定値での一律なトラッキングよりも字間調整の精度が高い。また被験者による実験によりベタ組みより読みやすいとの評価を得た。精度の改善に加え、より多くの被験者による精度の高い評価が必要であるが、本手法により本文組における字間調整の将来的な改善が期待できる。

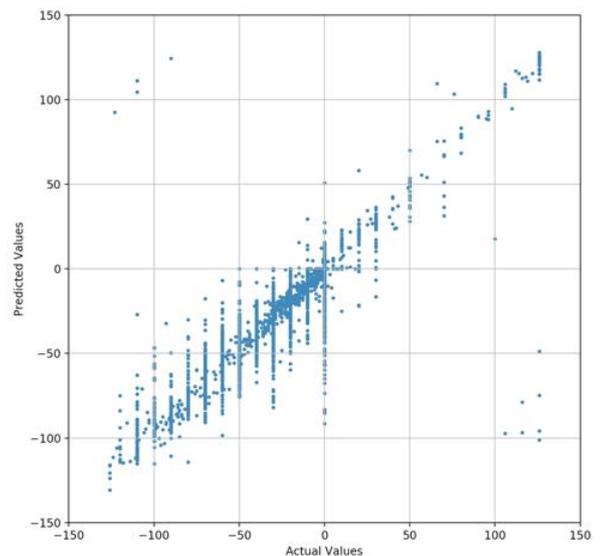


図6 実際の字間と予測値の散布図 (水増し有り)

本文組 1 ベタ組み

私はその人を常に先生と呼んでいた。だからここでもただ先生と書くだけで本名は打ち明けない。これは世間を憐れむ遠慮というよりも、その方が私にとって自然だからである。私はその人の記憶を呼び起こすことに、すく「先生」といいたくなる。筆を執っても心持は同じ事である。よそよそしい漢文字などはとても愛う気にならない。私が先生と知り合いになったのは鎌倉である。その時はまだ若々しい青年であった。暑中休暇を利用して海浜館に行った友達からぜひ来いという誘いを受け取ったので、私は多少の金を工面して、出かける事にした。私は金の工面に二、三日を費やした。ところが私が鎌倉に着いて三日と経たないうちに、私を呼び寄せた友達は、急に別荘から帰れという電報を受け取った。電報には母が病気だからと断ってあったけれども友達はそれを信じなかった。友達はかねてから別荘にいる彼女たちと遊まないうつろいながらいた。彼は現代の習慣からいって結婚するにはあまり年が若過ぎた。それに好むの恋人が別荘に入らなかった。それで夏休みにも当然帰るべきところを、わざと遅くして東京の近くで遊んでいたのだ。彼は電報を私に見せてどうしようかと相談をした。私はどうしていいかわからなかった。けれども実情の母が病気であるとすれば彼は固より帰るべきはずであった。それで彼はとうとう帰る事になった。せっかくなので私は一人取り残された。学校の授業が始まるにはまだ充分余裕があるので鎌倉におってもよし、帰ってもよいという境遇にいた私は、当分の間に留まる覚悟をした。友達は中国のある書道家の息子で金に不自由のない男であったけれども、学校が学校のなと年が若なので、生活の程度は私とそう変わりもしなかった。

本文組 2 全ての文字を調整

私はその人を常に先生と呼んでいた。だからここでもただ先生と書くだけで本名は打ち明けない。これは世間を憐れむ遠慮というよりも、その方が私にとって自然だからである。私はその人の記憶を呼び起こすことに、すく「先生」といいたくなる。筆を執っても心持は同じ事である。よそよそしい漢文字などはとても愛う気にならない。私が先生と知り合いになったのは鎌倉である。その時はまだ若々しい青年であった。暑中休暇を利用して海浜館に行った友達からぜひ来いという誘いを受け取ったので、私は多少の金を工面して、出かける事にした。私は金の工面に二、三日を費やした。ところが私が鎌倉に着いて三日と経たないうちに、私を呼び寄せた友達は、急に別荘から帰れという電報を受け取った。電報には母が病気だからと断ってあったけれども友達はそれを信じなかった。友達はかねてから別荘にいる彼女たちと遊まないうつろいながらいた。彼は現代の習慣からいって結婚するにはあまり年が若過ぎた。それに好むの恋人が別荘に入らなかった。それで夏休みにも当然帰るべきところを、わざと遅くして東京の近くで遊んでいたのだ。彼は電報を私に見せてどうしようかと相談をした。私はどうしていいかわからなかった。けれども実情の母が病気であるとすれば彼は固より帰るべきはずであった。それで彼はとうとう帰る事になった。せっかくなので私は一人取り残された。学校の授業が始まるにはまだ充分余裕があるので鎌倉におってもよし、帰ってもよいという境遇にいた私は、当分の間に留まる覚悟をした。友達は中国のある書道家の息子で金に不自由のない男であったけれども、学校が学校のなと年が若なので、生活の程度は私とそう変わりもしなかった。

本文組 3 仮名文字のみを調整

私はその人を常に先生と呼んでいた。だからここでもただ先生と書くだけで本名は打ち明けない。これは世間を憐れむ遠慮というよりも、その方が私にとって自然だからである。私はその人の記憶を呼び起こすことに、すく「先生」といいたくなる。筆を執っても心持は同じ事である。よそよそしい漢文字などはとても愛う気にならない。私が先生と知り合いになったのは鎌倉である。その時はまだ若々しい青年であった。暑中休暇を利用して海浜館に行った友達からぜひ来いという誘いを受け取ったので、私は多少の金を工面して、出かける事にした。私は金の工面に二、三日を費やした。ところが私が鎌倉に着いて三日と経たないうちに、私を呼び寄せた友達は、急に別荘から帰れという電報を受け取った。電報には母が病気だからと断ってあったけれども友達はそれを信じなかった。友達はかねてから別荘にいる彼女たちと遊まないうつろいながらいた。彼は現代の習慣からいって結婚するにはあまり年が若過ぎた。それに好むの恋人が別荘に入らなかった。それで夏休みにも当然帰るべきところを、わざと遅くして東京の近くで遊んでいたのだ。彼は電報を私に見せてどうしようかと相談をした。私はどうしていいかわからなかった。けれども実情の母が病気であるとすれば彼は固より帰るべきはずであった。それで彼はとうとう帰る事になった。せっかくなので私は一人取り残された。学校の授業が始まるにはまだ充分余裕があるので鎌倉におってもよし、帰ってもよいという境遇にいた私は、当分の間に留まる覚悟をした。友達は中国のある書道家の息子で金に不自由のない男であったけれども、学校が学校のなと年が若なので、生活の程度は私とそう変わりもしなかった。したがって一

本文組 1 ベタ組み

被験者 1: グラフィックデザインの未経験者 (27 歳、男性、日本人)

自然だからである。私はその人の記憶を呼び起こすことに、すく「先生」といいて心持は同じ事である。よそよそしい漢文字などはとても愛う気にならない。私が先生と知り合いになったのは鎌倉である。その時はまだ若々しい青年であった。暑中休暇を利用して海浜館に行った友達からぜひ来いという誘いを受け取ったので、私は多少の金を工面して、出かける事にした。私は金の工面に二、三日を費やした。ところが私が鎌倉に着いて三日と経たないうちに、私を呼び寄せた友達は、急に別荘から帰れという電報を受け取った。

2

自然だからである。私はその人の記憶を呼び起こすことに、すく「先生」といいて心持は同じ事である。よそよそしい漢文字などはとても愛う気にならない。私が先生と知り合いになったのは鎌倉である。その時はまだ若々しい青年であった。暑中休暇を利用して海浜館に行った友達からぜひ来いという誘いを受け取ったので、私は多少の金を工面して、出かける事にした。私は金の工面に二、三日を費やした。ところが私が鎌倉に着いて三日と経たないうちに、私を呼び寄せた友達は、急に別荘から帰れという電報を受け取った。

3

字間が狭すぎて読みにくい

自然だからである。私はその人の記憶を呼び起こすことに、すく「先生」といいて心持は同じ事である。よそよそしい漢文字などはとても愛う気にならない。私が先生と知り合いになったのは鎌倉である。その時はまだ若々しい青年であった。暑中休暇を利用して海浜館に行った友達からぜひ来いという誘いを受け取ったので、私は多少の金を工面して、出かける事にした。私は金の工面に二、三日を費やした。ところが私が鎌倉に着いて三日と経たないうちに、私を呼び寄せた友達は、急に別荘から帰れという電報を受け取った。

1

字間が適度に狭く、流れるように読める

被験者 2: グラフィックデザインの職業従事者 (27 歳、女性、日本人)

の恋人が別荘に入らなかった。それで夏休みにも当然帰るべきところを、わざと遅くして東京の近くで遊んでいたのだ。彼は電報を私に見せてどうしようかと相談をした。私はどうしていいかわからなかった。けれども実情の母が病気であるとすれば彼は固より帰るべきはずであった。それで彼はとうとう帰る事になった。せっかくなので私は一人取り残された。学校の授業が始まるにはまだ充分余裕があるので鎌倉におってもよし、帰ってもよいという境遇にいた私は、当分の間に留まる覚悟をした。友達は中国のある書道家の息子で金に不自由のない男であったけれども、学校が学校のなと年が若なので、生活の程度は私とそう変わりもしなかった。

3

字間が広すぎて文字がバラつく

の恋人が別荘に入らなかった。それで夏休みにも当然帰るべきところを、わざと遅くして東京の近くで遊んでいたのだ。彼は電報を私に見せてどうしようかと相談をした。私はどうしていいかわからなかった。けれども実情の母が病気であるとすれば彼は固より帰るべきはずであった。それで彼はとうとう帰る事になった。せっかくなので私は一人取り残された。学校の授業が始まるにはまだ充分余裕があるので鎌倉におってもよし、帰ってもよいという境遇にいた私は、当分の間に留まる覚悟をした。友達は中国のある書道家の息子で金に不自由のない男であったけれども、学校が学校のなと年が若なので、生活の程度は私とそう変わりもしなかった。

1

句読点を含め、字間が適度に狭い

の恋人が別荘に入らなかった。それで夏休みにも当然帰るべきところを、わざと遅くして東京の近くで遊んでいたのだ。彼は電報を私に見せてどうしようかと相談をした。私はどうしていいかわからなかった。けれども実情の母が病気であるとすれば彼は固より帰るべきはずであった。それで彼はとうとう帰る事になった。せっかくなので私は一人取り残された。学校の授業が始まるにはまだ充分余裕があるので鎌倉におってもよし、帰ってもよいという境遇にいた私は、当分の間に留まる覚悟をした。友達は中国のある書道家の息子で金に不自由のない男であったけれども、学校が学校のなと年が若なので、生活の程度は私とそう変わりもしなかった。したがって一

2

図8 予測により調整した3種類の本文組と被験者による評価

まとめ

複数の書体とフォントのペアカーニング情報を用いて、広範囲の字間を予測するCNNモデルの作成と予測結果の視覚的な検証を行った。今後は他の機械学習手法の検討も含めた精度の改善とさらなる検証が必要である。

また将来的にはフォントの新規作成時のペアカーニング情報の設定の補助や既存フォントの不足分の補完、また電子組版への応用（例として両端揃えで欧文の語間や記号類を基準に行う行長の調整を、字間を基準に行う）等の発展が考えられる。

註

今回の研究では、株式会社モリサワの協力の下、そのフォントファイルのデータ解析を行っています。同社の許可を得ずにデータ解析を行うことはできません。また、そのフォントファイルの解析データ及びこれに由来する本研究の結果は、同社の許可なく、二次利用することはできません。

参考文献

- Ayantha Randika and Manjusri Wickramasinghe. A Neural Network Approach to Derive the Horizontal Spaces in Typefaces. 2017 16th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications, Dec. 2017.

2019年度 武蔵野美術大学 大学院修士課程
デザイン専攻 デザイン情報学コース
修了研究概要集

発行日 2020年3月31日

発行 武蔵野美術大学デザイン情報学科研究室

印刷・製本 株式会社アトミ

連絡先 〒187-8505 東京都小平市小川町 1-736
武蔵野美術大学 9号館 411
Tel: 042-342-6801 / Fax: 042-342-5192
E-mail: d-info@musabi.ac.jp

Web サイト 学科公式サイト
<http://dinfo.musabi.ac.jp/>