

Fontender: コミック創作のためのフォント融合による文字デザイン手法

Fontender: A Method to Design Text by Font Fusion for Comic Creation

斉藤絢基*¹
Junki Saito

中村聡史*¹
Satoshi Nakamura

*¹ 明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科

Department of Frontier Media Science, School of Interdisciplinary Mathematical Sciences, Meiji University

Comics consist of panels, drawn images, speech balloons, text, and so on. In this work, we focused on the difficulty to design text which used for the narration and quotes of characters. In order to support creators to design text, we propose a method to design text by font fusion algorithm with arbitrary existing fonts. In this method, users can change font type freely by indicating a point on the font map. In addition, we implement the prototype system and discuss the usefulness of our system.

1. はじめに

個人によるコミックの創作および発信が盛んになりつつあり、日本では MediBang[MediBang 18]や LINE マンガ[LINE 18]といった、個人が作成したコミックを手軽に配信することができるサービスが増えている。ここでコミックにおいては、キャラクターや背景などの作画や、吹き出しやコマ割りなどのデザインなどが重要であるが、それらに加えて、文字のデザインもコミックの完成度を大きく左右する重要な要素である。

コミックにおいて、登場人物のセリフやナレーションなどで用いられている文字を適切なデザインに仕上げることは、読者に物語の雰囲気やキャラクターの心理描写などを効果的に伝えることを可能にする。例えば、図 1 のようなガクガクしたフォントを使用することで恐怖感を増長させたり、かわいいという印象を与えるためにポップ体を使用したりといったものがあげられる。図 1 のように、同じ文字でも場面の状況によってデザインを変える必要があり、殺伐とした雰囲気を与えたい場合にかわいさを感じさせるフォントを用いると、コミック創作者が伝えたい場面の雰囲気が読者に伝わりにくくなってしまふ。



恐怖感を与えるフォント



かわいさを感じさせるフォント

©菅野博士『ばらいそロード』
(Manga109[Matsui 15])

図 1 フォントの違いによる印象の差

場面の雰囲気やキャラクターの性格に合わせた文字デザインを行う際、コミック創作者が所持するフォントからイメージに合うものを選定する必要がある。しかし、日本語フォントはその文字数の多さから、英語フォントに比べバリエーションが少なく、また高

連絡先: 斉藤絢基, 明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科, 東京都中野区中野 4 丁目 21-1, 03-5343-8334, ev40577@meiji.ac.jp

価であるため、その場に合った文字デザインをすることは容易ではない。

そこで我々は、任意の既存のフォントを組み合わせることで、その場その場に合った文字デザインシステムを実現する。ここでは、我々がこれまで提案してきたフォント融合アルゴリズム[斉藤 18]をもとに、フォントの組み合わせ度合いを自在に変化させることによって、新たなフォントを生成する手法を提案する。具体的には、ユーザが入力した 2 つの印象語を軸とした 2 次元平面上に既存のフォントを配置し、ユーザの選択した平面上の位置に応じて複数のフォントをブレンドして提示する。ユーザはこの手法を使用することにより、コミックの任意のシーンにマッチした文字のデザインを行うことができると期待される。本研究では、複数のフォントを任意に組み合わせ新たなフォントを獲得する手法を提案し、コミックで使用する文字のデザインを支援するプロトタイプシステムを実装する。

2. 関連研究

文字デザインを支援する研究としては、加納ら[加納 17]の研究が挙げられる。同研究では、オノマトペによる手書き文字の形状変換手法を提案し、コミックの物語を演出する際によく用いられるオノマトペの文字デザインを行っている。また佐藤ら[佐藤 16]は、ユーザの手書き文字を数式として表現し、そこにサイン波などの数式を付与することで、手軽にアニメーションを生成できる手法を提案し、生成したアニメーションを電子コミック上のセリフやオノマトペとして提示するシステムを実現している。これらの研究に対し、本研究は既存のフォントを変形することで、新たな字形を獲得するものである。

既存のフォントを変形し、新たな字形を獲得する研究はいくつか行われており、Suveerant ら[Suveerant 10]は、ユーザが手書きでスケッチした文字に任意のフォントを融合することで、新たなフォントを生成するシステムを提案している。しかし同システムは、スケッチした文字とフォントを融合する際、対応するストロークをユーザが調整する必要があった。これに対し、Campbell ら[Campbell 14]は、似た形状のフォント同士が近くなるように 2 次元平面上にフォントを配置することで、対応するストロークを自動で決定することを可能にする手法を提案している。しかし同手法では、融合可能なフォントの組み合わせが限定されてしまうという問題がある。本研究では、ユーザの負担をかけることなく、ユーザが求める印象に応じて既存のフォントを融合

し、新たなフォントを獲得できる手法を取ることで、一般ユーザの文字デザイン支援を行うものである。

3. Fontender

はじめにでも述べた通り、文字のデザインはコミックにおいて重要な要素の一つである。本研究では、この文字デザインにおいて、任意のフォントを組み合わせつつ自在な表現を可能とする。具体的には、ユーザが入力した 2 つの印象語を軸とした 2 次元平面上に、既存のフォントを配置し、ユーザの選択する平面上の位置によってブレンドするフォントの種類やブレンド割合が変化するというインタフェースを設計する。これにより、ユーザの求める直感的で微細な印象に合致したフォントを獲得できると期待される。

3.1 フォントのブレンド手法

我々は以前の研究[齊藤 18]で、フォントの芯線および太さの情報を数式として捉え、その数式同士を融合することでフォントのブレンドを実現した。ここでは、文字は半径の変化する円の軌跡によって表現できると仮定し、芯線上の点が中心座標となるような円の軌跡を描くことでフォントを表現する。

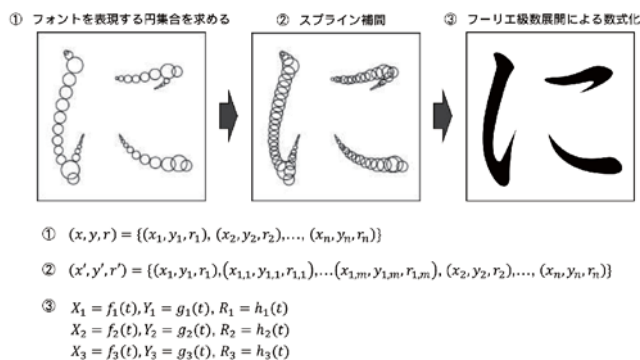


図2 フォントの数式化の手順

具体的には、図2のように、まずフォントを描く円の集合を求め、次にフォントを滑らかに表現するため、得られた円の集合をできるだけ接続するように 3 次スプライン補間を行い、間を埋める円を生成する。その後、補間された円の中心座標を順に通る平面曲線の数式をフーリエ級数展開により求める。同図 2 の t における $(f(t), g(t))$ がフォントの芯線上の点となり、その点からフォントで表示された文字の外縁に内接する点までの距離が太さ情報 $h(t)$ となる。

得られたフォントの各ストロークは、それぞれ $(x, y, r) = (f(t), g(t), h(t))$ のように t の式で表すことができる。ここでそれぞれのフォントのストロークの数式を

$$\begin{cases} x = f_i(t) \\ y = g_i(t) \\ r = h_i(t) \end{cases} \quad -\pi \leq t \leq \pi$$

と表わし、 N 種類のフォントを任意の割合 $\alpha_1 \sim \alpha_n$ で融合するとすると、ブレンドしたフォントのストロークの数式は

$$\begin{cases} x = \sum_{i=1}^N \alpha_i f_i(t) \\ y = \sum_{i=1}^N \alpha_i g_i(t) \\ r = \sum_{i=1}^N \alpha_i h_i(t) \end{cases} \quad \sum_{i=1}^N \alpha_i = 1$$

と表わすことができる。このブレンド割合を変更することで、任意のフォントを作り出すことが可能となる。

3.2 フォントに対する印象推定

Fontender では、フォントの印象語を入力として使用可能とするため、既存のフォントの印象値および人に与える印象の因子構造を求める必要がある。

印象値および印象の因子構造を求めるため、実験協力者 17 名 (20~23 歳の大学生) に対し、フォントに対する印象評価を行ってもらった。評価するフォントは図 3 に示す合計 18 種類を使用した。印象評価については、和文フォントの印象調査 [井上 84][井上 85] で使用された形容詞対の中から 35 対を選定し、SD 法による 7 段階評定 (-3~+3) で評価を行ってもらった。

得られたデータから、どのような印象構造が形成されるのかを確認するために、全 18 種類のフォントに対して、主因子法、プロマクス回転による因子分析を行った。共通性が 0.35 を下回った形容詞対や、複数の因子に付加する形容詞対を除外する手続きを行い、最終的に 18 形容詞対、4 因子が抽出された (表 1)。第 1 因子は、「やわらかい」「丸い」などの項目に正の負荷があるほか、「はっきりした」「緊張した」などの項目に負の負荷が高いことから、「柔和性因子」と命名した。また、第 2 因子は「良い」「快い」「好き」「美しい」の全てにおいて、高い正の負荷が見られることから、「魅力性因子」と命名した。同様に、第 3 因子は「楽しい」「明るい」に高い正の負荷が見られることから、「楽観性因子」、第 4 因子は「迫力のある」「派手な」に高い正の負荷が見られることから、「活動性因子」とそれぞれ命名した。これら 4 因子における累積寄与率は 67.1% であった。なお、4 章にて説明



図3 評価対象フォント一覧

表1 因子分析結果

因子名	形容詞対	因子1	因子2	因子3	因子4	共通性
柔和性	かたいやわらかい	0.873	0.223	0.125	-0.059	0.809
	四角い丸い	0.864	0.239	0.026	0.004	0.717
	ぼんやりした-はっきりした	-0.852	0.030	0.255	0.172	0.628
	緩んだ-緊張した	-0.852	-0.065	-0.048	0.000	0.735
	フォーマルな-カジュアルな	0.805	-0.029	0.024	0.084	0.717
	堅い-弱い	0.695	-0.052	-0.016	-0.064	0.481
	冷たい-暖かい	0.681	0.209	0.202	0.008	0.613
	機能的な-独創的な	0.669	0.132	-0.046	0.232	0.532
	不安定な-安定した	-0.659	0.263	0.181	-0.085	0.523
大人っぽい-子供っぽい	0.654	-0.311	0.228	-0.082	0.696	
魅力性	悪い-良い	0.116	0.905	-0.105	0.027	0.682
	不快な-快い	0.127	0.869	0.000	-0.077	0.736
	嫌い-好き	0.111	0.857	0.040	0.099	0.720
楽観性	暗い-明るい	-0.201	0.703	0.015	-0.001	0.520
	苦しい-楽しい	0.128	-0.048	0.817	-0.031	0.719
活動性	暗い-明るい	0.060	0.008	0.777	0.026	0.655
	もの足りない-迫力のある	-0.131	0.110	-0.051	0.847	0.658
	地味な-派手な	0.125	-0.089	0.653	0.746	0.670
	密着率(%)	33.3	17.6	8.4	7.8	
	累積寄与率(%)				67.1	

するプロトタイプシステムは、因子分析にて抽出された4つの因子と、18種類の形容詞対を指定可能とするものである。

4. プロトタイプシステム

4.1 実装

コミックの一部に対して文字デザイン支援のためのプロトタイプシステムを実装した(図4)。本システムは、大きく分けると成形部と選定部の2つの部分からなり、選定部でフォントのブレンドを行い、ブレンド結果を成形部でプレビューするというものである。なお、本システムはProcessingにて実装した。

提案システムでは、まず成形部に画像を読み込み、次にユーザが入力した2つの印象語をもとに、2次元平面上に既存のフォントを配置する。ここで、4章の因子分析で得られた因子名および形容詞対を入力する印象語として使用するため、対象とするすべてのフォントの印象値を17名分の評価値を平均した値が-1~+1になるように正規化した。また、各因子の印象値に対しても、各因子に属する形容詞対の印象値の総和が-1~+1になるように正規化した。

ユーザは、調節部の下部にある、因子名または形容詞選択インタフェースを利用して、印象語を設定することができる。なお、因子名を選択できるモードと形容詞を選択できるモードを切り替えられるよう、トグルボタンを設置した。ユーザが最初に選択した印象語が2次元平面の横軸となり、それ以上の選択は受け付けなかった。このとき、ユーザが選択した2つの印象語を軸として、18種類のフォントを印象値に応じて配置した。なお、横軸は右向きを正とし、縦軸は上向きを正とする。



図4 プロトタイプシステム概要

18種類のフォントが配置されると、ユーザはブレンドフォントを生成できるようになる。具体的には、2次元平面上でマウスポインタの位置を変更することにより近接している4つのフォントを、それぞれのマウスポインタまでの距離に応じて融合割合を変化させ、ブレンドする。なお、融合割合はマウスポインタまでの距離の逆数の比とし、最も近いフォントが最も多く反映されたフォントとなる。また、ブレンド結果は成形部にリアルタイムに表示した。ブレンドするフォントを4つとしたのは、成形部にリアルタイムにブレンド結果を表示する際、違和感のない速度を保つためである。

4.2 システム使用例

図5は、プロトタイプシステムを用いて「しあわせだ」の文字を、デザインしている様子である。図5(a)は、「好き」「暖かい」度合いが共に高くなるように、図5(b)は、「好き」「暖かい」度合いが共に低くなるように、それぞれ文字デザインを施したものである。同図(a)に着目すると、丸みを帯び女性らしさを感じさせる形状となっている。一方、同図(b)は、太さがあり力強さを感じさせる形状となっている。

現時点での実装では太さの変化について平滑化を行えていないため、部分的に文字にノイズが残ってしまっている。

4.3 応用可能性

コミック創作における文字デザインは、ナレーションやキャラクターのセリフなどを対象としたフォント選定の他に、描き文字のデザインもコミックの完成度を左右する重要な要素である。描き文



(a) 「好き」「暖かい」度合いが共に高いフォント生成例



(b) 「好き」「暖かい」度合いが共に低いフォント生成例

図5 文字デザイン例(選択した印象語:「好き」「暖かい」)

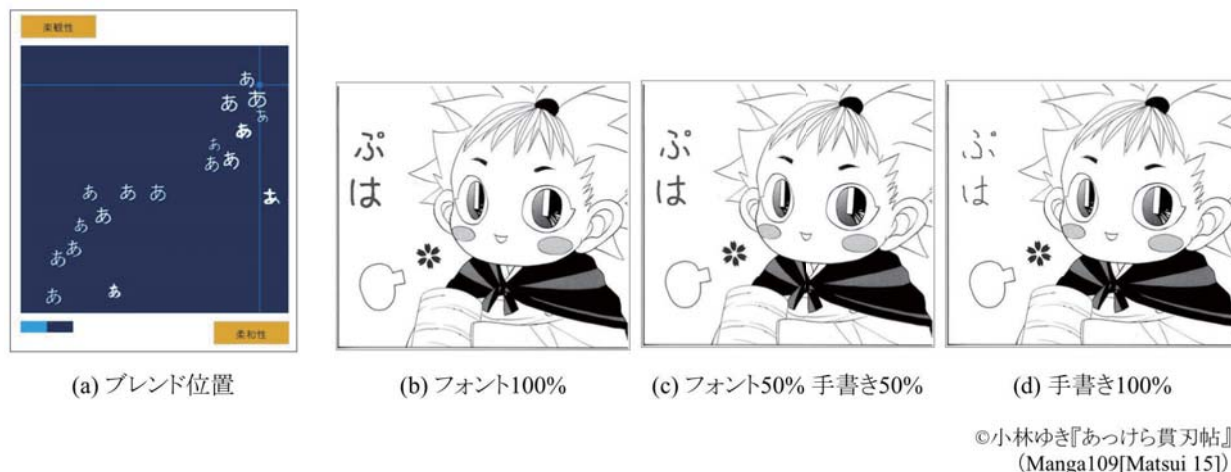


図 6 描き文字デザイン支援例

字とは、擬音語や擬態語などを手書きで装飾するコミックならではの文字で、描き文字のデザインは手書きで行われることが多い。しかし、キャラクタや背景の作画には長けていても、文字デザインの知識や経験はなく、思い通りの仕上がりにできないという問題を抱えるユーザも少なくない。こういった問題は提案手法を応用することで、解決することが可能であると考え。提案手法は、フォントの芯線と太さを数式化することで、フォントを表現し、高速に複数のフォントを融合することを可能にしているため、同様に手書き文字との融合も行うことができる。実際に、本提案手法で生成したフォントと手書き文字を融合した例を図 6 に示す。これは、Manga109[Matsui 15]内の小林ゆきの「あっけら貫刃帖」から抜粋したコマに対し、「ふは」の文字を加筆したものである。同図(b)は、「柔和性」「楽観性」を軸とした二次元平面上の同図(a)の位置を選択し、生成されたフォントをコマ上に付加したものである。一方、同図(d)は著者が手書きでコマ上に書いた「ふは」の文字で、同図(c)は、(b)のフォントで書かれた文字と、(d)の手書きで書かれた文字をそれぞれ 50%の割合で融合した文字をコマ上に付加したものである。著者はコミック上で使用する描き文字のデザイン経験はないため、手書きのみでデザインするとコミックのイメージに合っていない仕上がりになったという印象を受ける。しかし作成したフォントを融合することによって、イメージに合った文字デザインに近づけることができたと考え。

5. まとめと今後の展望

本研究では、コミック創作における文字デザインを支援するため、既存のフォントをユーザの目的の印象に合うようにブレンドし、新たなフォントを生成する手法を提案した。また、提案手法を用いた文字デザイン支援のためのプロトタイプシステムを実装し、いくつかの条件下で例を提示することで本手法が有効である可能性が示唆された。

今後は、コミックで使用する文字全般のデザイン支援を行えるようシステムを改良していく予定である。具体的には、フォントのブレンド結果のログを残し、前後の文字を簡単に比較できる機能や、フォントのブレンド結果やフォントと手書きの融合結果をアウトライン化し、ユーザが微調整できる機能を実装する予定である。

謝辞

本研究の一部は、JST ACCEL(グラント番号 JPMJAC1602)の支援を受けたものである。

参考文献

- [MediBang 18] メディバン(MediBang)- マンガ・イラスト・ノベルの投稿&SNS サイト, 2018.
- [LINE 18] LINE マンガ インディーズ, 2018.
- [Matsui 15] Matsui, Y., Ito, K., Aramaki, Y., Yamasaka, T. and Aizawa K.: Sketch-based Manga Retrieval using Manga109 Dataset, arXiv, 2015.
- [加納 17] 加納政芳, 遠藤和也, 中村剛士: オノマトペによる手書き文字変換手法のコミックへの応用, 第 31 回人工知能学会全国大会, 2017.
- [佐藤 16] 佐藤剣太, 中村聡史, 鈴木正明: 電子コミックの表現を豊かにする手書きアニメーション生成手法, 第 30 回人工知能学会全国大会, 2016.
- [Suveeranont 10] Suveeranont, R. and Igarashi, T.: Example-Based Automatic Font Generation, Proceedings of Smart Graphics 2010, Lecture Notes in Computer Science, 2010.
- [Campbell 14] Campbell, N. D.F. and Kautz, J.: Learning a Manifold of Fonts, In ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH), 2014.
- [斉藤 18] 斉藤絢基, 中村聡史: 動的なフォント融合による文字デザイン支援手法, 第 47 回エンタテインメントコンピューティング研究会, 2018.
- [井上 84] 井上正之, 鎧沢勇: 文字形態から受ける印象と品質評価要因の検討, 電子情報通信学会論文誌, 1984.
- [井上 85] 井上正明, 小林利宜: 日本における SD 法による研究分野とその形容詞対尺度構成の概観, 教育心理学研究, 1985.