

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

A Method for Morphing Handwriting Characters by Using Onomatopoeias and Application to Comic Fonts

加納 政芳*1 遠藤 和也*1 中村 剛士*2
Masayoshi Kanoh Kazuya Endo Tsuyoshi Nakamura

*1中京大学 Chukyo University *2名古屋工業大学 Nagoya Institute of Technology

In this paper, we propose a method for morphing input characters by using onomatopoeias. This method morphs input characters by using impression value of onomatopoeias proposed by Akiyama et al., and expresses wet and dry effects by using pen pressure and speed. Using this method, users can express characters intuitively, because they just input onomatopoeias as their imagination.

1. はじめに

近年、インターネットの普及により、個人によるマンガや小説といった創作物の発信が盛んに行われている。こうした創作活動には、ペンタブレットやキーボード等の入力デバイスを通して自分の意思を表現する必要がある。一般的に、マンガの創作活動には画力や物語の演出力などの表現力が必要とされている。しかし、このような表現力を発揮するためにはペイントソフトの仕様を熟知した上で機能を選択する必要がある。初心者を利用する際に適切な機能を選択できるとは限らない。この問題に対して、神原ら[神原 10]はペイント時の感覚的なイメージをオノマトペとして入力し、線の描画や編集操作を行う「オノマトペン」を開発している。オノマトペとは、擬態語・擬音語の総称で、一般語彙に比べ臨場感にあふれ繊細な表現ができるという特徴がある。オノマトペに内包される複雑なニュアンスを利用すべく、様々な分野ごとに研究されている[上田 13][カンウィパー 13]。

オノマトペの筆記表現は、マンガの物語を演出する際に場面の雰囲気や人物の心情を表現するための技法としてよく用いられる[篠原 13]。こうした筆記表現は同じ文字でも場面ごとの状況によって形状を変える必要がある。例えば、殺伐とした場面における筆記表現をする際にほのぼのとした筆記表現を用いた場合、場面の演出として相応しくないため、マンガの筆者が伝えたいその場の雰囲気が読者に伝わりにくくなることが考えられる。場面に合わせた表現をする場合、その筆者が自分のイメージを文字の形状として明確に筆記表現することに困難を伴う場合がある。そこで本稿では、オノマトペによる手書き文字の形状変換手法を提案する。

2. 手書き文字の形状変換手法

本手法は、手書き文字情報として文字を構成する点列 $\{(x_i, y_i) | i = 0, \dots, N-1\}$ 、および各点における筆圧 $p_i \in [0, 1]$ 、筆速 $v_i \in [0, 1]$ が与えられた際に、秋山ら[秋山 11]が定義したオノマトペを表す印象値「キレ I^{shp} 」「躍動感 I^{dym} 」「柔らかさ I^{sft} 」を用いて、各点の座標点 (X_i, Y_i) と線幅 T_i を決定し、テキストを貼付するものである。

まず、第 2.1 節でオノマトペの印象値について説明する。次に、第 2.2 節で印象値から座標点 (X_i, Y_i) と線幅 T_i を決定する形状変換手法について述べる。そして、第 2.3 節で、筆圧

$p_i \in [0, 1]$ 、筆速 $v_i \in [0, 1]$ によるかすれとにじみを再現し、それをテクスチャとして貼付する方法について説明する。

2.1 オノマトペの印象値の決定 [秋山 11]

秋山らは、最初の二文字の繰り返しから構成される XYXY 型のオノマトペに対して「キレ・俊敏さ」「躍動感」「柔らかさ・丸さ」「大きさ・安定感」の 4 つの因子を調査項目として日本語の音の要素（母音・子音と半濁音・濁音・撥音・促音・長音）に対する印象の大きさを決定し、4 つの因子を評価項目として 38 種類の XYXY 型オノマトペに対して評価を行い、XYXY 型オノマトペの 3 つの印象値（キレ I^{shp} 、躍動感 I^{dym} 、柔らかさ I^{sft} ）の回帰式を導出している[秋山 11]。

$$I^{shp} = 0.60S_1 + 0.52S_2 \quad (1)$$

$$I^{dym} = 0.59S_1 + 0.44S_2 \quad (2)$$

$$I^{sft} = 0.56S_1 + 0.46S_2 + 0.22B_2 \quad (3)$$

ここで、 S_1 、 S_2 は XYXY 型オノマトペの 1 番目、2 番目の子音の属性値、 B_2 は 2 番目の母音の属性値である。本手法では、これらの回帰式を利用する。

2.2 形状変換

オノマトペを表す印象値「キレ I^{shp} 」「躍動感 I^{dym} 」「柔らかさ I^{sft} 」を用いて、文字列の形状を変換する。キレを用いて線幅 T_i を、躍動感と柔らかさを用いて座標点 (X_i, Y_i) を決定する。

2.2.1 キレによる線幅の決定

キレは、筆圧変化の緩急によって表現する。具体的には、キレ I^{shp} 、筆圧 p_i を基に以下の式によって線幅 T_i を決定する。

$$T_i = \max \left(1.0, (w^{shp} I^{shp} + \alpha)^{\beta p_i} \right) \quad (4)$$

ここで、 α 、 β 、 w^{shp} はパラメータである。

2.2.2 躍動感による座標移動量の決定

躍動感は、速度変化の緩急によって表現する。具体的には、以下の式により、隣接点間の距離を変化させることで躍動感を表現する。

$$\Delta x_i^{dym} = (x_{i+1} - x_i) f(i) \quad (5)$$

$$\Delta y_i^{dym} = (y_{i+1} - y_i) f(i) \quad (6)$$

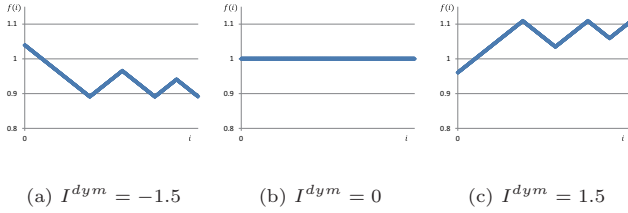


図 1: I^{dym} による $f(i)$ の変化

ただし, $f(i)$ は三角波を出力する関数である (図 1) .

$(\Delta x_i^{dym}, \Delta y_i^{dym})$ は, 座標点の移動量であり形状変換に使用する (2.2.4 節) .

2.2.3 柔らかさによる座標移動量の決定

柔らかさは, 文字全体の形状の丸みによって表現する. 具体的には, まず, 以下の式により $n \in [0, 100]$ の値を決定する.

$$n = \min(100, |w^{sft} I^{sft}|) \quad (7)$$

ここで, w^{sft} はパラメータである. つぎに, $n\%$ の点を用いて移動平均処理を行う. 得られた点列を $\{\{\bar{x}_i, \bar{y}_i\}\}$ とする. そして, 得られた点列と I^{sft} を用いて, 柔らかさによる座標点の移動量 $(\Delta x_i^{sft}, \Delta y_i^{sft})$ を次式で決定する.

$$\Delta x_i^{sft} = \begin{cases} \bar{x}_i - x_i & (I^{sft} \geq 0) \\ x_i - \bar{x}_i & (I^{sft} < 0) \end{cases} \quad (8)$$

$$\Delta y_i^{sft} = \begin{cases} \bar{y}_i - y_i & (I^{sft} \geq 0) \\ y_i - \bar{y}_i & (I^{sft} < 0) \end{cases} \quad (9)$$

2.2.4 躍動感と柔らかさによる形状変換

躍動感と柔らかさの移動量を用いて, 文字の座標点 (X_i, Y_i) を決定する.

$$X_i = x_i + \Delta x_i^{dym} + \Delta x_i^{sft} \quad (10)$$

$$Y_i = y_i + \Delta y_i^{dym} + \Delta y_i^{sft} \quad (11)$$

2.3 テクスタチャ生成

図 2 に例示するような, 最小および最大筆速の文字ストローク画像 I ($v^{\min} = 0$), 画像 J ($v^{\max} = 1$) から, テクスタチャ画像 H の生成を行う. ここで, 画像 I, J の長さ L は同一とし ($L \gg N$), x 軸に注目して画像 H の文字幅 H_j ($j = 0, \dots, L-1$) を筆速 v_i ($i = Nj/L$) から決定する.

まず, 画像 I と画像 J を用いて画像の線幅 H_j を決定する. 具体的には, I の上下端の y 座標 I_j^{\max}, I_j^{\min} , および J の上下端 J_j^{\max}, J_j^{\min} を用いて, 線形補間で黒塗り領域の上下端 H_j^{\max}, H_j^{\min} を決定する.

$$\begin{cases} H_j^{\min} &= (1 - v_i)I_j^{\min} + v_i J_j^{\min} \\ H_j^{\max} &= (1 - v_i)I_j^{\max} + v_i J_j^{\max} \end{cases} \quad (12)$$

したがって, 線幅 $H_j = H_j^{\max} - H_j^{\min}$ である.

次に, 画像 J のかすれを用いてテクスタチャ H を生成する. にじみとかすれの処理を行う筆速の分岐点 $\gamma \in [0, 1]$ を設定し, $v_i \geq \gamma$ の際に画像 J からストローク内の白色領域, すなわち, かすれ情報を H_j に上書きする. 上書きは, 画像 J の白色領域の中点から, 線形補間によって決定される範囲とする (図 3) .

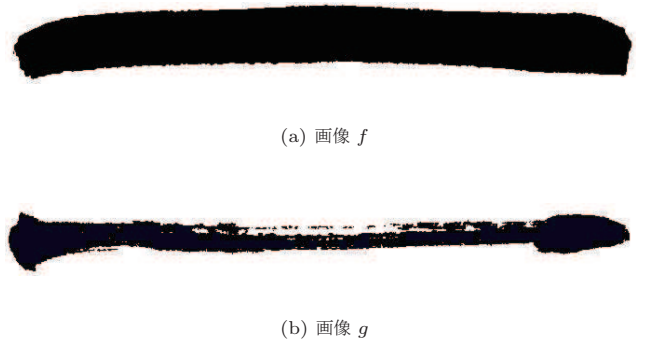


図 2: テクスタチャ生成用文字ストローク

v_i	γ	$\frac{\gamma+1}{2}$	1
H_i			

図 3: かすれ領域の設定

最後に, 画像 H の長さを L から N に, 各列の線幅 H_j を T_i に縮尺して, 文字のテクスタチャとして出力する.

図 4 に, キレ I^{shp} , 躍動感 I^{dym} , 柔らかさ I^{sft} を変化したときの出力例を示す.

3. 実験

提案手法を用いて生成した文字をマンガのコマに付与した際の確認を行う. 実験には, 佐藤秀峰の「ブラックジャックよろしく」を公開している漫画 on web[佐藤 12] から抜粋したコマを用いて本手法の有効性の確認を行う. 実験に使用するコマを 5 に示す.

図 5 に対して「ドキドキ」の文字を加筆した図を図 6(a) に示す. 同図は, オノマトペによる変換前である. 同図 (a) に対して, 表 1 に示すオノマトペを用いて文字の形状変換を行う.

No.	キレ	柔らかさ	躍動感
①	0	0	0
②	2.0	1.5	1.6
③	2.0	-1.5	1.6
④	2.0	1.5	-1.6
⑤	2.0	-1.5	-1.6
⑥	-2.0	1.5	1.6
⑦	-2.0	-1.5	1.6
⑧	-2.0	1.5	-1.6

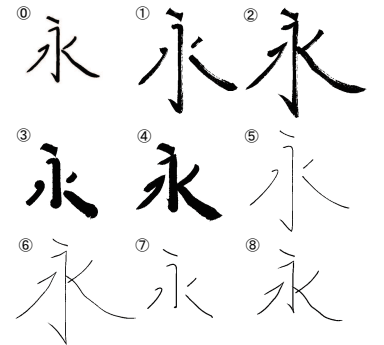


図 4: オノマトペの印象値を変えたときの出力例



図 6: 文字の形状変換の様子



図 5: オノマトペを付与する画像：佐藤秀峰「ブラックジャックによろしく」第3巻 p.5 より

表 1: 実験に使用するオノマトペ

	キレ	躍動感	柔らかさ
どきどき	1.74	1.12	-3.04
へなへな	-0.66	-0.52	0.75
おどおど	0.59	0.34	-1.30

これらのオノマトペは感情を表すオノマトペである擬情語から選定した。オノマトペの意味はそれぞれ、「どきどき」は「驚き、おそれ、不安、または、喜び、期待などによる気持ちの高ぶりや、激しい運動などによって、動悸がはげしく打ち続けるさま」、「へなへな」は「人の態度が頼りなげで弱々しく、腰砕けのさま」、「おどおど」は「緊張したり恐れたりして、どうしてよいかわからず心が落ち着かないさま、自信なげなさま」である。これらのオノマトペを付与した結果を図 6(b)~ (d) に示す。同図 (b) からは、「どきどき」が持つ心的な高ぶりを感じさせる印象が見て取れる。同様に、同図 (c) からは弱々しい雰囲気、同図 (d) からは、自身のない様子が感じられる。これらのことから、上述した意味合いに矛盾しない表現を付与できたと考える。

4. おわりに

本稿では、数値化されたオノマトペの属性値を用いて手書き文字の形状を変換する手法について報告した。実験では、擬情語のオノマトペから選定した 3 つのオノマトペを用いて文

字変換を行った。その結果、オノマトペの印象値を用いて形状変換することで幅広い表現ができることが示された。今後は、(1) 文字の配置位置の制御、(2) 1 つのオノマトペ内の文字サイズの制御、(3) 複数オノマトペの組み合わせ方法について検討していく。

参考文献

- [神原 10] 神原 啓介, 塚田 浩二: オノマトペ, コンピュータソフトウェア, 27(1), 48-55, 2010.
- [上田 13] 上田 祐也, 清水 祐一郎, 坂口 明, 坂本 真樹: オノマトペで表される痛みの可視化, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 18(4), 455-463, 2013.
- [カンウィパー 13] カンウィパー ラートサムルアイパン, 渡辺 知恵美, 中村 聡史: オノマトペロリ:オノマトペを利用した料理推薦システム, 情報処理学会研究報告 DD, 6, 1-7, 2009.
- [篠原 13] 篠原 和子, 川原 繁人: オノマトペ研究の射程, ひつじ書房, 2013.
- [秋山 11] 秋山 広美, 小松 孝徳, 清河 幸子: オノマトペから感じる印象の客観的数値化方法の提案, 情報処理学会研究報告 HCI, 2011-HCI-142(23), 1-7, 2011.
- [佐藤 12] 佐藤 秀峰: ブラックジャックによろしく, 漫画 on web: <http://mangaonweb.com/satoshuho>, 2012.