

iPhone 上における捺印挙動を直感的に反映する スタンプシステム

設楽彩香^{†1} 谷口恵一朗^{†1} 橋田朋子^{†1}

近年のメッセージアプリ上では、コミュニケーションの手段としてスタンプが頻繁に利用されている。一方で、従来のハンコによる捺印には、印鑑の傾き、インクの濃さ、写りの粗さなど、ユーザの挙動や状態を示唆する豊富な間接情報が含まれる。そこで本研究では、iPhone 上で捺印挙動を反映したスタンプを直感的に生成することを目指す。具体的には導電性を有するハンコと iPhone 上での捺印挙動を検出できるソフトウェアを開発する。これにより、デジタルデバイス上の好きな位置に捺印すると、その捺印の傾きや強さに応じてスタンプの傾き・種類・濃さなどが変わるスタンプシステムを実現する。

1. はじめに

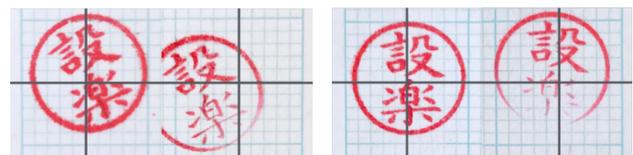
スマートフォン上でのメッセージアプリは気軽なコミュニケーションツールとして好まれ、そこではテキストと共に絵柄（以下、スタンプ）も頻繁にやり取りされている。ユーザはスタンプの絵柄を選ぶことによって、意図的に文字では表現しきれない微妙な気持ちを伝えようとする。一方で実世界において手に持って捺印するハンコでは、絵柄によって意図して伝えたい情報以外に、印鑑にユーザの無意識的な意図がにじみでることがある。例えば、印鑑の向きや掠れ、にじみなどから、ハンコを押す際に急いでいたのか、優しく丁寧に押したのかといった捺印時の動作やその背景にあるユーザの状態を推し量ることができる。本研究では、このような「ハンコを持つ向き、押し込み時の圧力、接着時間の長さ」といった捺印時の動作をあわせて捺印挙動と定義する。筆者らは、上述したスタンプにおいても、この捺印挙動の概念を導入・反映することで、ユーザのより細かな状態をメッセージアプリ上で直感的に表現したいと考えた。そこで、本研究では、タッチパネル上で捺印できるハンコ型デバイスと、捺印時のユーザの動作を取得し、それを反映させた画像を直感的に生成するソフトウェアからなるスタンプシステムを提案・実装する。（図1参照）

2. 関連研究

アナログなハンコと情報技術を組み合わせることでのその機能の拡張を試みる研究は多数行われている。例えば、デジタルインシヨウ[1]は、あらかじめ彫った導電性ゴムのパターンをタッチパネルで認識することによって、物理的なハンコを使ったユーザ認証、ロック解除を想定している。また、dotanco[2]では、紙面への捺印の前に印面をユーザ任意の形状になるよう電子制御できるほか、印鑑が AR マーカになったり、捺印時の加速度を取得して印面の形状と効果音が変わったりする。しかしこれらの先行研究には、捺印挙動を取得してユーザの状態を把握し、それをデジタルデバイス上の表現に反映させようとするものはない。



図1 スタンプデバイス使用時の様子



(a)被験者 A

(b)被験者 B

図2 時間制限なし・ありの時の印鑑の例

3. 予備検討

捺印挙動がユーザの置かれた状況ごとに変化するのかを簡易に調査した。20代の男女5名（女性2名、男性3名）を対象に、1mm 目の方眼紙に朱肉付きハンコを捺印してもらった。その際「時間制限は設けず、5回捺印する」「5秒間でなるべく多く捺印する」という条件を設定し、印鑑の特徴を考察した。図2は(a)が被験者 A、(b)が被験者 B の結果を表し、左側が制限時間無し、右側が制限時間5秒のときの印鑑を示す。まず、どの対象者でも、時間が制限されると特に中心からのずれが大きくなった。さらに図に示した二人の被験者の印鑑の事例では、時間制限があるときほど、中心からずれたり、一部が掠れたり、より傾いたりしているのが分かる。このように、捺印挙動はユーザが置かれた状況に応じて変化することが示唆される。

4. 提案システム

4.1 概要

提案システムは、捺印挙動に応じた直感的なスタンプを自動生成する仕組みである。導電性のスタンプデバイスと

^{†1} 早稲田大学 Waseda University

表1 捺印挙動と出力結果の関係

捺印挙動	取得方法	出力の変化
ハンコの傾き	スタンプデバイスによる2点タッチの角度を算出	画像の傾き
捺印時間	スタンプデバイスとタッチパネルの接触時間	画像の濃さ・種類
圧力	3D touch を用いて計測した押し込み圧力	画像の大きさ

iOS アプリケーションにより、iPhone 上で捺印挙動を取得し、それに応じた印鑑を生成・表示する。今回のプロトタイプでは、捺印動作として、「捺印時のスタンプデバイスの向き」「捺印にかかった時間」「捺印時の画面への押し込み圧力」の3つを取り上げ、その結果を、タッチパネル上に出力される画像の向き、画像の種類、画像の大きさに反映する。対応関係の詳細を表1に示す。なお、将来的にはメッセージアプリ上で届いたメッセージに対し画面の好きな場所で捺印してスタンプを生成することを考えており、今回の実装でも画面全体の好きな位置での捺印挙動を取得する。

4.2 iPhone 上での捺印挙動の取得とスタンプ生成

2点タッチと圧力の取得が容易なタッチパネル式ディスプレイとして、今回は iPhone7 を使い、Swift により iOS アプリケーションを開発する。今回はプログラムの簡易化のため、専用の画面上で、スタンプを捺印できる仕様とする。3つの捺印挙動の取得とスタンプ生成の詳細を下記に示す。

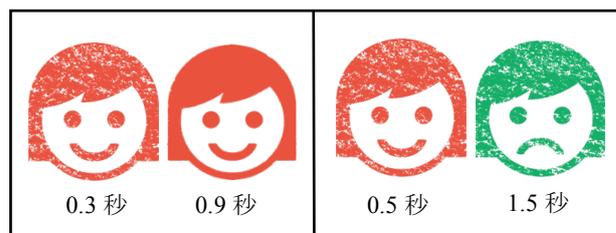
- ・捺印の向き：スタンプデバイスによる2点タッチを取得し、中心と角度を計算する。その情報を元に押した通りの向きに画像を出力する。なお、スタンプを逆向きに押すことはない、という前提から、図柄は180度以上傾かない仕様とする。

- ・捺印の長さ：スタンプデバイスとタッチパネルの接触時間を計測し、対応した画像に差し替える。図3の(a)のように同じ表情で印鑑の濃さが異なる画像を表示する場合と、(b)のように表情自体が異なる画像を表示する場合の2つのモードを用意する。(a)は0.3秒ごとに、(b)は0.5秒ごとに画像を差し替える。図3はそれぞれの画像の一例を示す。

- ・捺印の圧力：捺印時の押し込み圧力を、3D touch を用いて接触中に常時計測し、一回の捺印における最大値を記録して画像の大きさを変化させる。これにより、押し込むほど画像が拡大し、力を抜いても小さくならない。

4.3 導電性のスタンプデバイス

本デバイスは iPhone 上での捺印挙動の取得を可能とするためのスタンプデバイスである。3D プリンタで印刷した円柱型の本体と、押しバネ、導電テープ、導電ゴム、リード線により構成される。タッチパネルに反応するように、ユーザが接触する部分に導電テープを巻き、底面部分の導電



(a)画像の濃さを変えるモード (b)画像の種類を変えるモード

図3 捺印の長さに応じた画像生成の様子

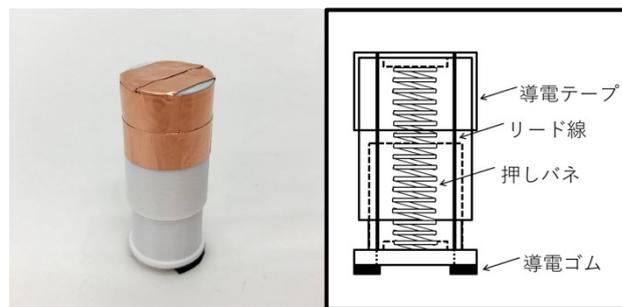


図4 スタンプデバイスとその構造

ゴムまでリード線をつなげた。また、押しバネを用いることで、押し込み具合のフィードバックを増やした。スタンプデバイスの外形とその構造を図4に示す。

4.4 動作確認

実際にスタンプデバイスを用いて数人に捺印してもらったところ、「押しやすい」「フィードバックがわかりやすい」「楽しい」「何度も押したくなる」等の感想が得られた。

5. まとめと今後の展望

本研究ではユーザの細やかな状態をメッセージアプリ上で表現することを目指し、捺印挙動に応じたスタンプを自動生成するシステムを提案した。今後は、簡易的な iOS アプリケーションではなく、既存のメッセージアプリ上で動作するよう改善したい。また、スタンプデバイス本体にも加速度センサや圧力センサなどを取り付け、捺印時の振り下ろし動作の加速度、スタンプ本体の握り具合などを捺印挙動の要素として追加したい。また、無線給電装置の搭載や、機械学習による感情と印鑑の関連付けなどを検討する。

参考文献

[1] 武田優生,羽鹿諒: デジタルインショウ: マルチタッチスクリーンのための印章型インターフェイス, インタラクシオン 2014 論文集 © 情報処理学会 2014, B0-8, pp.363-366(2014)

[2] 川名宏和, 安謙太郎, 稲見昌彦: dotanco: 印面形状を電子制御可能なスタンプデバイス, 研究報告エンタテインメントコンピューティング, EC, 2012-EC-23 巻5号, pp.1-5(2012)