



# オノマトペ文字に対する Pseudo-Haptics が オノマトペの印象に与える影響

白川 款大<sup>1)</sup>, 嵯峨 智<sup>1)</sup>

Kanta Shirakawa, Satoshi Saga

1) 熊本大学大学院自然科学教育部 (〒 860-8555 熊本県熊本市中央区黒髪 2-39-1)

**概要:** 運動によって生じる視覚刺激と運動の間にずれが生じると人間は Pseudo-Haptics とよばれる疑似的な触覚を得る. 我々は, タブレット上に表示される文字を指でなぞる際に, 文字の大きさや画面全体の映像の振動などにより, Pseudo-Haptics を生成する手法を検討している. 本研究ではなぞる文字として触覚的イメージを想起させるオノマトペ文字を用いることで, Pseudo-Haptics が文字情報から得られる印象に与える影響について調査を行った.

**キーワード:** 触覚, 感覚・知覚, Pseudo-Haptics, オノマトペ

## 1. はじめに

近年, 物理的な刺激を与えずとも触覚を提示する手法として, 人間が行う運動とそれによって生じる視覚刺激の変化にずれが生じることによって得られる疑似的な触覚である Pseudo Haptics の技術が注目されている. この技術の研究としてマウスのアイコンを用いたものが存在し, 形状や移動速度を背景の画像に合わせて変化させることで, 重量感や振動の感覚を得ることが出来る [1].

Pseudo Haptics の研究として以上のようなものが存在するが, 得られた感覚が視覚から得られる文字情報に与える影響について研究したものはない. そこで我々は, タブレット上に表示される文字上をなぞる際に, 文字の大きさや画面全体の映像を振動させることで Pseudo Haptics を生成する手法を検討している. 文字に触覚的イメージを想起させるオノマトペを用いることで, Pseudo Haptics が文字から得られる印象に与える影響について調査を行った.

## 2. 提案手法

本稿では提案手法である文字上をなぞり, 文字の大きさや画面の映像を振動させることで硬軟感と粗滑感の Pseudo Haptics を生成する手法について述べる.

### 2.1 硬軟感

硬軟感の視覚刺激として, オノマトペの右端に触れた後の指の移動量に応じて文字が  $x$  方向に伸縮する. この際の伸縮の大きさはばねの伸びを求める公式より, ばね乗数  $k$  を用いて以下のように定めた.

$$\text{文字の伸縮} = \frac{\text{指の } x \text{ 方向の移動量}}{k} \quad (1)$$

画面から指を離すと文字の大きさは減衰振動 (不足減衰) を描きながら通常の高さへと戻る.

### 2.2 粗滑感

粗滑感の視覚表現として, 40 番の紙やすり上を指で 400 mm/s の速度でなぞり 330 Hz で計測した加速度の値を用いる. オノマトペ上をなぞる際の指の速さ  $v(t)$  と経過時間  $t$  の積から対応する位置の加速度の値を取りだし, 変位として画面の映像を振動させる.

## 3. 実験

提案手法によるオノマトペから得られる印象への影響について評価するために実験を行った. 協力者は 22-23 歳の男女 5 名で男性 1 名が左利きである. 実験はオノマトペに触れることで得られる Pseudo Haptics による刺激を統一した刺激 A と 3 段階の刺激のうちからランダムに選択された刺激 B が付与されたオノマトペに触れ, 得られた印象を比較してもらった. 各 B はオノマトペごとにそれぞれ A と 10 回ずつ比較し, A と B の提示する順番はランダムで入れ替えた. また, なぞり方については特に指定はしなかった. 使用するオノマトペは図 1 に示すように早川 [2] らが作成したオノマトペの分布図から, 硬軟感に関する実験には硬柔の軸に近い「ねばねば」「こりこり」, 粗滑感に関する実験には粗滑の軸に近い「じょりじょり」「つるつる」を選択した.

### 3.1 硬軟感

$k$  の値を A では 1.2 とし, B の場合は  $B_1 = 1.1$ ,  $B_2 = 1.2$ ,  $B_3 = 1.3$  とし, A と B のどちらにより硬い印象を受けたか解答してもらった. 画面の例を図 2 に示す. 本実験では最大 4 倍の長さまで伸びるよう設定した.

### 3.2 粗滑感

粗滑感の表現のために用いる振動加速度 (サンプリング周波数 330 Hz) の値について, 刺激 A では連続する 3 点の情報を Gaussian により移動平均した数値を用い, B では  $B_1$  : 平

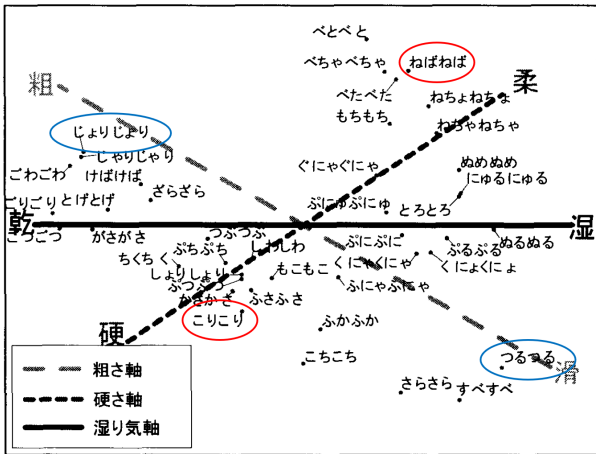
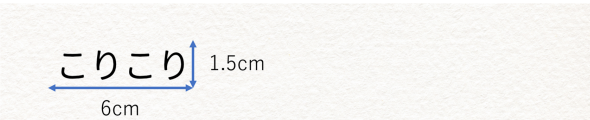


図 1: 本研究で用いたオノマトペ

通常



なぞり動作による伸縮

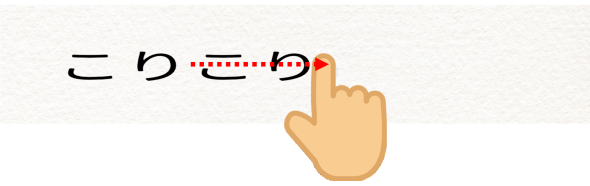
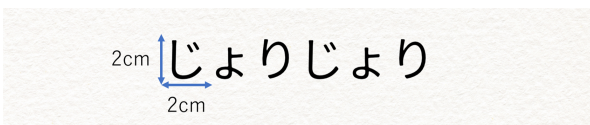


図 2: 硬軟感の画面例

滑化なし,  $B_2$ : 連続する 3 点の情報を Gaussian により移動平均した数値,  $B_3$ : 連続する 5 点の情報を Gaussian により移動平均した数値とし, A と B のどちらにより粗い印象を受けたか解答してもらった. 画面の例を図 3 に示す.

通常



なぞり動作による振動

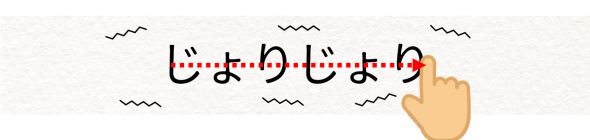


図 3: 粗滑感の画面例

### 3.3 実験結果

各 B において A より硬い印象を受けたと回答した割合の平均を図 4 に示し, 粗い印象を受けたと回答しなかった割合の平均を図 5 に示す. 両グラフより「こりこり」, 「じょりじょり」がそれぞれもう片方のオノマトペよりも印象が強

いと回答する確率が高いことが分かる. 粗滑感においてはどちらのオノマトペも  $B_1$  でより粗い印象が得られている一方で  $B_3$  が 50% に近い結果となった. 原因として平滑化が甘く, A と  $B_3$  に明確な差が生じなかったことが考えられる.

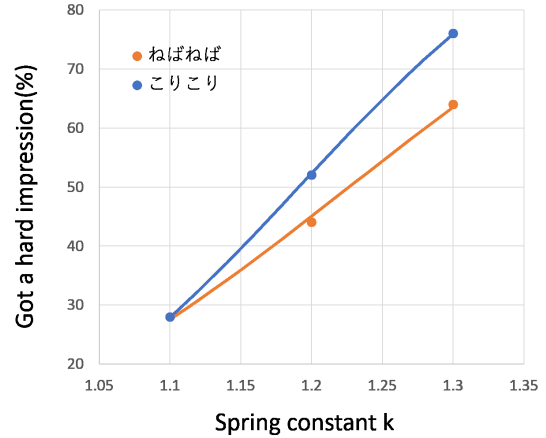


図 4: 硬軟感の実験結果

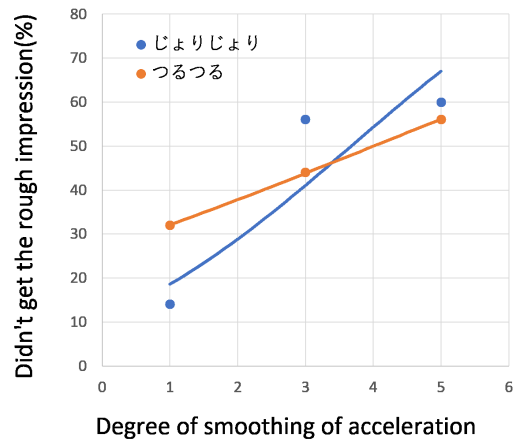


図 5: 粗滑感の実験結果

### 4. 考察

実験結果から同一の Pseudo Haptics を与えた場合, 硬軟感ではこりこりがねばねば以上に硬さの印象が得られ, 粗滑感ではじょりじょりがつつつつ以上に粗さの印象が得られたことが分かる. この理由として図 1 に示すように「こりこり」は硬さの要素を持つオノマトペであることから Pseudo Haptics から得られた硬さの感覚を「ねばねば」以上に強め, 「じょりじょり」は「つつつつ」以上に粗さの感覚を強めたからだと言える. このようにオノマトペに与えられた Pseudo Haptics から得られる感覚には, オノマトペが持つ印象が影響を及ぼすことが考えられる. そのため, 本実験で協力者に回答してもらった項目が柔らかさと滑らかさの印象であった場合, ばね定数を低く設定した際の「ねばねば」, より多くの連続する点で移動平均した際の「つつつつ」がそ

れぞれもう片方のオノマトベ以上に印象に残る結果になったのではないかと予想する。このように本実験で得られた印象は文字情報が影響を与えた Pseudo Haptics の印象といえる。この原因として、指の移動量に対する文字の大きさの変化や映像の振動が大きかったことが協力者にオノマトベの印象以上に Pseudo Haptics の感覚を得ることに意識を集めてしまったことが考えられる。

## 5. おわりに

今回は提案した Pseudo Haptics によるオノマトベに対する印象の差を比較した。その結果、硬軟感と粗滑感の両方から同一の Pseudo Haptics であっても用いたオノマトベによって結果に差が生じたことから、オノマトベが Pseudo Haptics から得られる感覚に影響を及ぼすことが分かった。そのため本研究で得られた印象は Pseudo Haptics の影響を受けたオノマトベの印象ではなくオノマトベの影響を受けた Pseudo Haptics への印象といえる。

しかし、本研究を通して文字に運動量に対する映像の変化にずれを生じさせることで Pseudo Haptics を感じ取れることが分かったため、今後はなぞり方やその速度を指定し、動作に対する変化量を小さくすることでオノマトベの印象の差を比較できるようにする。その際、硬軟感に対する粗滑感のように与えている Pseudo Haptics とは別軸の感覚についてもユーザに比較してもらい、別軸の印象に与える影響についても評価したい。

## 参考文献

- [1] Keita Watanabe and Michiaki Yasumura. Visualhaptics: Generating haptic sensation using only visual cues. In *Proceedings of the 2008 International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, pp. 405–405, 2008.
- [2] 早川智彦, 松井茂, 渡邊淳司. オノマトベを利用した触り心地の分類手法 (i 特集, アート & エンタテインメント 2). 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 15, No. 3, pp. 487–490, 2010.