

## 視聴支援システムにおける視覚情報としてのオノマトペの検討

A study of an onomatopoeia: as visual information  
in viewing support system田中 凌太<sup>\*1</sup> 後藤田 中<sup>\*1</sup> 李 セロン<sup>\*1</sup> 神田 亮<sup>\*1</sup> 神田かなえ<sup>\*1</sup>船曳 彩香<sup>\*2</sup> 蟹澤 宏剛<sup>\*2</sup> 高井 由佳<sup>\*3</sup> 林 敏浩<sup>\*1</sup>Ryota Tanaka<sup>\*1</sup> Naka Gotoda<sup>\*1</sup> Lee Seron<sup>\*1</sup> Ryo Kanda<sup>\*1</sup>Ayaka Hunabiki<sup>\*2</sup> Hirotake Kanisawa<sup>\*2</sup> Yuka Takai<sup>\*3</sup> Toshihiro Hayashi<sup>\*1</sup><sup>\*1</sup>香川大学<sup>\*2</sup>芝浦工業大学<sup>\*3</sup>大阪産業大学<sup>\*1</sup>Kagawa University<sup>\*2</sup>Shibaura Institute of Technology<sup>\*3</sup>Osaka Sangyo University

Email: s23g211@kagawa-u.ac.jp

あらまし：身体が憶え込んだ技やコツといった形式知化・言語化の難しい技能のことを暗黙知的技能という。こういった言語化の難しい技能を伝達するために、スポーツの分野ではオノマトペが使用されることが多い。本研究では個人学習で学習者に提示する資格情報の1つとしてオノマトペを用いた支援システムを開発するに際し、使用するオノマトペのイメージを学習者に伝えるための手法を検討した。特に、オノマトペが使用される場面とその意図によって、オノマトペを2通りに分類し、重畳の際に注意すべき点について検討した。また、実際に左官を対象に開発したシステムについて説明を行う。

キーワード：オノマトペ、技能習得支援、重畳表示、動画視聴教材、骨格推定

## 1. はじめに

熟練の職人やアスリートなどが持つ、身体化されたスキルやコツといった形式知化・言語化の難しい技能のことを暗黙知的技能という。こういった言語化の難しい技能を伝達するためにオノマトペは使用される。特にスポーツの分野では多く使用されており、スポーツオノマトペとして研究も盛んにおこなわれている。

オノマトペの特性について、個人学習に適応させるための研究も盛んにおこなわれている。例えば、スクワットなどのレジスタンストレーニングやテニスの打球時などにオノマトペを重畳する研究がある。筆者らも、左官を対象に練習動画にオノマトペを重畳するための研究を行っている<sup>(1)(2)</sup>。

しかし、オノマトペを個人学習に適応させるにあたり、どのように表示するかの問題がある。学習者が持っているオノマトペのイメージとは異なる表示となると、そのズレから学習時に混乱を招いてしまう可能性がある。オノマトペのもつイメージとして適切な表示をすることが必要である。

本論文では、左官学習を対象に、オノマトペのもつイメージを学習者に伝えるための手法について検討した。特に、オノマトペが使用される場面と、どのように重畳すべきかについて検討した。

## 2. 学習にオノマトペが用いられる場面

教授者が学習者に指導を行う場面において、オノマトペが用いられる場面は主に2通りあると考えられる。1つ目が、学習者に現状を伝える、何かを気付かせる場面である。2つ目が、学習者に何かを促す、方向性を示す場面である。本質的にはどちらも改善を促すものだが、そのプロセスが異なる。

1つ目のオノマトペは、特に学習者に対して意識させることを意図して使用されている。例えば、体のふらつきや単純な手順のミスなどに対して使用される。この場面で使用されるオノマトペは、基本的には意識していれば改善できるような行動を学習者に把握させるために用いられることが多い。

2つ目のオノマトペは、特に学習者に対して動作改善の候補を示し、試行錯誤させることを意図して使用されている。例えば、学習者の理解が難しい動作やどこをどう変えればよいかの提示が難しいなどの場合に使用される。この場面で使用されるオノマトペは、試行錯誤の先にある動作理解に向けて、複数の候補から学習者に都度解釈させている。

以降は、2つ目のオノマトペを、学習者に指向性を付与する特性から「指向性オノマトペ」、1つ目のオノマトペをその反対に「無指向性オノマトペ」と定義し、その呼称を使用する。

## 3. どのようにオノマトペを重畳するか

本研究が想定する学習環境について定義する。本研究が想定する学習環境は、練習動画を用いた振り返り学習である。この練習動画にオノマトペを重畳することで、学習者に改善点を伝えることを想定している。学習者の動作を把握するために骨格推定を使用する。骨格推定で手に入るデータとしては、各部位の骨格座標とタイムフレームが獲得できるため、以降はこれらのデータから前述の2通りのオノマトペを重畳する場合の条件を考える。

## 3.1 無指向性オノマトペを重畳する条件

まず、無指向性オノマトペについて、どのような条件でオノマトペ重畳をするか否かについて考える。無指向性オノマトペは、現在の試行における意識の

ポイントを伝達するオノマトペである。前述の通り、ふらつきや躓きなどの単純なミスについて示すことが多い。こういったものに関していえば、多くの場合、座標同士の比較によって判断できることから、条件は座標の位置や3座標がなす線の傾きなどが当てはまる。例えば、下半身のふらつきを改善したい場合は、踵と膝の位置関係を比較する、体の軸のブレを改善したいのであれば、頭と首と腰をつなぐ線を身体の軸として、その角度を評価するなどである。

### 3.2 指向性オノマトペを重畳する条件

指向性オノマトペについて、どのような条件でオノマトペ重畳をするか否かについて考える。指向性オノマトペは試行の改善の方向性を示すオノマトペである。例えば力や速度といった定量的にとらえるのが難しい動作に使用される。今回は骨格推定を使用するという点から、力の入れ具合を条件にすることは難しい。そのため、動作が完了するまでの時間や移動距離や方向が条件となる。例えば、理想の動作が完了するまでの時間が2秒であれば、現在の動作にかかる時間と理想の動作にかかる時間を比較するなどである。

### 3.3 オノマトペの持つイメージと重畳の関係

オノマトペには、それぞれものが持つ動きのイメージというものがある。例えば、「スッ」というオノマトペは、「ス」とあるから力はあまりかかっておらず、「ッ(促音)」があることから、瞬発的な動作であると考えることができる<sup>(4)</sup>。

対面指導の場面においては、音声情報で伝達が行われることが主であり、発音やトーンからニュアンスは誤解なく伝わりやすい。しかし、視覚情報としてオノマトペを扱う場合は、注意が必要である。前述の「スッ」というオノマトペを重畳することを考えた場合、これがゆらゆらと揺れ動くように表示されると、オノマトペの持つ動きのイメージとの齟齬から学習者を混乱させてしまう。実際には直線的で素早い動きで重畳しなければならない。

## 4. 作成したシステムと条件式

本重畳システムは、p5.jsによって作成された。図1はオノマトペ重畳までのプロセスの例である。本論文では改善する例として、無指向性オノマトペにおいては「下半身のふらつき」を、指向性オノマトペにおいては「動作の遅さ」を対象とする。

### 4.1 「下半身のふらつき」

左官において、下半身の安定感は中級者になるために必要な条件である。多くの初心者は、作業の最中に膝が踵よりも外側にある＝体勢を崩していることが多いこと<sup>(4)</sup>から、膝が踵よりも外側に出ているかを判定するために式1を使用する。

重畳箇所は腰から膝付近とした。これは、無指向性オノマトペが意識させるポイントを示すものであり、動きが必要ではないからである。

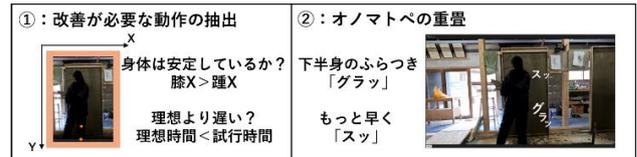


図1 オノマトペ重畳までのプロセス例

### 4.2 「動作の遅さ」

左官における塗り動作は、行きの動作と折り返しの動作に分けられる。かかる時間は塗り動作のストロークの長さによって変わるが、今回対象とする塗り動作は平均的に各動作1秒の計2秒程度で行われる。初心者は塗り動作への不慣れから塗り動作に必要以上の時間をかける傾向がある。よって平均時間よりも遅いかを判定するために式2を使用する。

指向性オノマトペは前述の通り、改善の方向性を示す特性を持つことから、無指向性オノマトペと同じように部位に追従するように重畳すると、学習者の混乱を招いてしまう。そのため、オノマトペの持つイメージから、理想の動作と同じ速度である行き1秒帰り1秒の時間で、各動作の始まりと終わりの座標がなす直線に対して平行に移動を行うよう重畳する。また、表示箇所は作業中に最も動作が大きく、安定的に観測できる肩の付近に重畳する。

$$\text{膝} X < \text{踵} X \quad (1)$$

$$\text{Operating time} > \text{good time} \quad (2)$$

## 5. まとめ

本論文は、個人学習にオノマトペを利用するにあたり、オノマトペを使用される際の意図から2通りに分類し、練習動画へのオノマトペのイメージを考慮した重畳について検討した。また、左官動画を対象にシステムを作成し、実際に重畳を行った。

以降の課題として、使用するオノマトペの選定と、塗り動作の自動判定機能が挙げられる。

### 謝辞

本研究はJSPS 科研費 JP23K02735 の助成を受けている。

### 参考文献

- (1) 後藤田中, 神田亮, 田中凌太, 鈴木実緒: “スポーツ科学を応用した建築技能の見える化に関する研究”, 住総研研究論文集・実践研究報告集, vol.50, pp.25-36, (2024)
- (2) 田中凌太, 後藤田中, 鈴木実緒, 蟹澤宏剛, 高井由佳, 神田亮, 米谷雄介, 八重理人, 林敏浩: “DTW 距離を用いた教授戦略切り替え式視聴支援システムの開発”, 信学技報, vol.122, no.431, pp.161-167, (2023)
- (3) 吉川政夫: 運動のコツを伝えるスポーツオノマトペ, パイオメカニズム学会誌, Vol.37, No.4, (2013)
- (4) 高井由佳, 後藤彰彦, 佐藤ひろゆき, 濱田泰以: “熟練職人の形式知を取り入れた京壁塗り習熟 e ラーニング教材の構築”, 教育システム情報学会誌, Vol.33, No.2, pp84-93, (2016)