

# 直感的なジェスチャを用いた大型ディスプレイ向け インタラクションシステム

浦上 裕真<sup>†</sup> 中島 誠<sup>†</sup>

大分大学<sup>†</sup>

## 1. はじめに

近年、大型ディスプレイを用いたデジタルサイネージにおいて、利用者が情報取得に向かうインタラクティブ性を伴うアテンンドサイネージ[1]が普及してきた。しかしながら、その操作に利用されるタッチパネルは、コロナ禍で望まれる非接触でのインタラクションができない。この問題点に対処するため、ジェスチャを用いてインタラクティブに情報を操作できるインタラクションシステムの構築を目指している。現在のところ、ジェスチャ操作に一般的に受け入れられているジェスチャセットは存在しない[2]。本稿では、初めて利用する人の認知的負荷を減らして簡単に操作できるシステムを構築するため、日常的に使われるハンドサインや頷きといったジェスチャの利用を提案する。

## 2. 大型ディスプレイを操作するためのジェスチャ

一覧情報から情報の取捨選択を行えるアテンンドサイネージのインタラクションシステムを開発対象とし、認知負荷の少ないジェスチャと、それを有効に利用できるGUIをデザインする。





### 2.1 大型ディスプレイの操作

情報の取捨選択時に、一覧情報の探索と気になった情報の詳細について表示する機能を用意する。この機能を利用するための操作として、「移動」と「決定」と「取消」の三つを導入する。「移動」は一覧情報から望む情報を探索する時に利用する。画面上のポイントを動かす細かい操作よりも、ある程度移動方向を絞って選択ができるようにすることで、大きいディスプレイでも楽に操作することができるようにする。「決定」と「取消」は、選択のあとで、詳細情報にアクセスする／取り消すための機能である。

### 2.2 直感的なジェスチャ

表1に、ここで提案するジェスチャを示す。ジェスチャに利用する部位として頭と手に着目する。ハンドサイン、頷きや首を振る動作とい

表1 提案ジェスチャ

	頭	手
移動操作	顔の水平移動 	指差しサイン 
決定/取消操作	首を傾げる 	OKサイン 

った普段から使いなれているジェスチャを利用できるだけでなく、どちらも移動方向を指し示すことができる。

## 3. ジェスチャ認識

表1に示したジェスチャの認識には Google が提供しているフレームワークである MediaPipe[3]を利用した。MediaPipe は WEBカメラからリアルタイムで身体情報を取得する学習モデルを利用することができる。

傾きの認識には、MediaPipe の体の情報を取得することができる学習モデル FaceMesh と Hands を利用し、任意の身体の2点の座標を用いる。頭の場合は鼻と口の座標を用い、手の場合は手首と中指の付け根から傾きを求める。顔の傾きが小さい、つまり顔が水平である時に移動操作と認識し、顔が閾値より大きく向いている方向があれば、その方向へ移動する。ハンドサインの認識は「指が開いているか閉じているか」の状態を全ての指に対して判断することで行う。

## 4. 評価実験

工学部の大学院生、計4名を被験者として、作成したシステムを実際に操作してもらい、考案したジェスチャの操作負荷と操作の認識率について検証した。

### 4.1 実験概要

評価用に、一覧情報から特定の情報を選ぶ汎用的なGUIを作成した(画面例を図1に示す)。上下方向の移動で情報カテゴリを選択し、左右

Intuitive Gesture based User Interaction System for a Large-Display

<sup>†</sup>Yuma Urakami, Makoto Nakashima  
Oita University

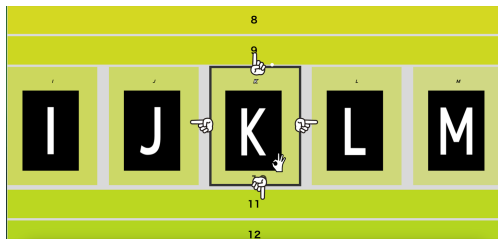


図1 評価用 GUI の画面例

移動で同一カテゴリ内の情報を選ぶという想定となっている。各被験者には、手のみ、頭のみそれぞれのジェスチャ操作で、指定された文字のセルを表示してもらった。一方向（上下あるいは左右のみ）への移動で済む場合と二方向への移動が必要な場合とを順に行った。必要となる距離を一方向では近距離(1,2)、中距離(4,5)、遠距離(8)と設定し、二方向では近距離(1)と中距離(4)の組み合わせを設定した。タスク終了後、NASA TLX[4]を用いて、それぞれの操作についての被験者のメンタルワークロード負荷を測定した。

4.2 結果と考察

図2と3それぞれに、一方向と二方向での平均操作時間を示す。同様に、表2と3に、移動操作の成功率を示す。図2より、手よりも頭の操作の方が素早く操作を行うことができていることがわかる。これは手の操作では意識的にサイン（手の形）を整えてから移動方向を指示するが、頭の操作ではそのようなサインが存在せず、移動方向をそのまま指示できるためである。その一方で、頭での操作では、操作を行うサインが存在しないため誤操作が発生しやすく、表2、表3に示すように手の操作より成功率が低くなっている。なお、NASA TLXの頭の操作の平均値は63.17で、手の操作の平均値54.66より良い値で作業負荷が少ないことから、操作の反応速度よりも成功率を向上させる手法を検討する必要がある。

被験者は、一方向の移動操作の後に複雑な二方向の移動操作を行ったが、一操作にかかる平均時間は後者の方が短かった。これは操作に慣れたことで、ジェスチャと操作が結びつき素早く操作ができたことを意味する。成功率については、慣れによる改善が見られなかった。こ

表2 各被験者の一方向の移動操作の成功率

	手の上下移動	手の左右移動	頭の上下移動	頭の左右移動
被験者 A	0.88	0.92	0.80	0.73
被験者 B	1.00	0.98	0.80	1.00
被験者 C	0.77	0.96	0.85	0.82
被験者 D	0.95	0.96	0.96	1.00
平均	0.90	0.96	0.86	0.89

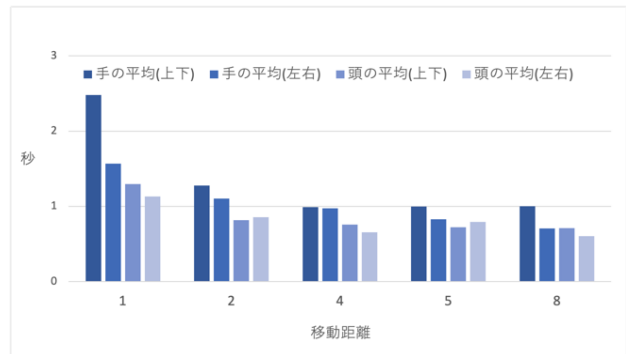


図2 一方向の移動操作での一操作にかかる平均時間

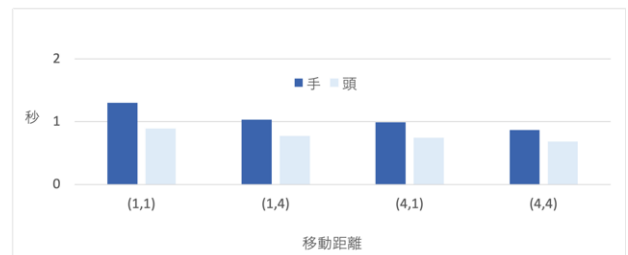


図3 二方向の移動操作での一操作にかかる平均時間 ※移動距離（上下方向，左右方向）

表3 各被験者の二方向の移動操作の成功率

	手の移動	頭の移動
被験者 A	0.96	0.84
被験者 B	0.90	0.89
被験者 C	0.86	0.91
被験者 D	0.95	0.86
平均	0.92	0.87

の原因としてまずジェスチャ操作の説明不足が挙げられる。個々人のジェスチャ操作の理解に差があったためわかりやすい操作説明や GUI 上で操作ジェスチャの想起ができるような機能を搭載する必要がある。

5. おわりに

今後は、実際の情報取得場面における提案システムとしての有効性やジェスチャの覚えやすさについてを評価する予定である。

参考文献

[1] 一般社団法人デジタルサイネージコンソーシアムマーケティング・ラボ部会, “デジタルサイネージ 2020”, 東急エージェンシー, 2016.

[2] Nigel Davies, Sarah Clinch, and Florian Alt, “Pervasive displays: understanding the future of digital signage,” Synthesis Lectures on Mobile and Pervasive Computing, Springer Cham, 2014.

[3] Google, ” MediaPipe”, <https://mediapipe.dev/>, (参照 2022-12-25).

[4] 芳賀 繁, 水上直樹, “日本語版 NASA-TLX によるメンタルワークロード測定—各種室内実験課題の困難度に対するワーグロード得点の感度—”, 人間工学, vol. 32, no. 2, pp.71-79, 1996