

# コンテキストを拡張したインタラクション支援のための挙手動作の解析

茂野 裕介† 河辺 隆司‡ 山本 倫也‡ 渡辺 富夫†‡

† 関西学院大学大学院理工学研究科 ‡ 関西学院大学理工学部 †‡ 岡山県立大学情報工学部

## 1 はじめに

近年、ウォールやサーフェスと呼ばれる大画面とのインタラクションを実現する様々なシステムが開発されている。また、この用途も情報の可視化や共有だけでなく、教育、芸術など多様化している。著者らは、こういったシステムにおける身体的インタラクションの重要性や、身体動作やリズム共有に基づくコンテキスト拡張の効果に着目して、プレゼンテーションシステムを提案し、システム開発を行っている [1]。

挙手には意思表示・合図・確認など様々な意味が含まれることから、重要なコミュニケーションツールである。したがって、挙手動作を制御することで場の雰囲気や生成制御することが可能になると考えられる。そこで、本研究では様々なシチュエーションにおいて実際に挙手をさせる実験をし、モーションキャプチャシステムを用いることで、挙手を制御するうえで重要な要因について解析している。

## 2 挙手の規定要因の提案

先行研究として藤生らは、挙手の規定要因として自己効力、結果価値、結果予期の3つを挙げている [2]。しかし、これは教室などの教育現場での心理的要因をまとめたもので、応用範囲が限定的であり、多様な場面での挙手、挙手動作の特徴についてはほとんど研究されていないのが現状である。

そこで本研究では、先行研究で挙げられた3要因が、実際には身体動作として表現されづらいことや、システムとのインタラクションを考慮する必要があることから、モチベーションとフィーリングの2要因を新たに規定することとした (図1)。モチベーションとは、先行研究で挙げられた3要因を含む内外的および外的な挙げたさ/挙げたくなさを規定する要因である。フィーリングとは、気持ち・気分など心の状態の快/不快を規定する要因である。

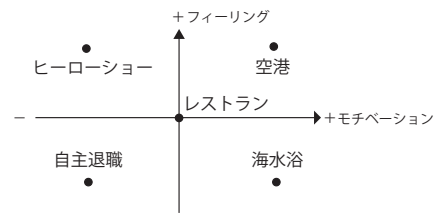


図1: 挙手動作要因とシチュエーションの対応

## 3 挙手実験

### 3.1 シチュエーションの想定

提案した2要因に対応させるシチュエーションとして、空港、海水浴、ヒーローショー、自主退職、レストランの5つのシチュエーションを定め、実験を用意した。空港はモチベーションとフィーリングともに高い友人との再会の場面、海水浴はモチベーションは高いがフィーリングは低い救助を求める場面、ヒーローショーはモチベーションは低いがフィーリングは高い子どもに頼まれて挙手をする場面、自主退職はモチベーションとフィーリングともに低い仕方なく手を挙げる場面、レストランは普段手を挙げる場面である。

各シチュエーションに対して、1分ほどの物語からなる実験スライドを Microsoft 社の PowerPoint を使って作成した (図2)。まず背景を写し BGM を流すことで実験協力者に没入感を与える。その後、文章、ナレーション、アニメーションによって物語が進行し、その場にいるような雰囲気を演出した。シチュエーションの最後には挙手を行う場面を用意し、その場に適したセリフと同時に挙手を行わせる構成とした。

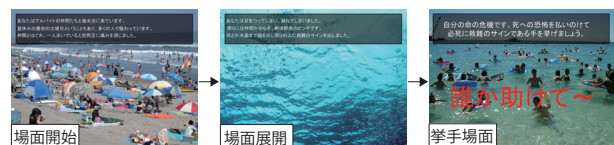


図2: 実験スライド構成

### 3.2 実験方法

実験では PC (HP 社 EliteBook 8730w) に接続したプロジェクタ (EPSON 社 EB-1735W) から実験スライドをスクリーンに投影し、音声はスピーカ (ONKYO 社 GX-D90(B)) を使用し実験協力者の正面に配置した。ス

Analysis of Motins of Raising Hands for Supporting Context-Enhancing Interaction

†Yusuke SHIGENO ‡Ryuji KAWABE ‡Michiya YAMAMOTO †‡Tomio WATANABE

†Graduate School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

‡School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

†‡Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Okayama Prefectural University

クリーンと実験協力者との距離は 250cm で椅子に座った状態で挙手を行わせた (図 3)。

実験では、初めに実験協力者の恥ずかしさを取り払うために、「はい」と言いながら挙手を行う動作を繰り返し行わせた。次に、5つのシチュエーションでランダムに挙手をさせた。実験協力者の指先、手首、肘、肩、頭にマーカを貼り付けてモーションキャプチャシステム (VICON 社 VICON MX) により 100Hz で撮影した。手首と肘にはマーカを貼り付けたサポータ及び頭部にはマーカを貼り付けたヘッドセットを実験協力者に装着させた (図 4)。実験協力者は 21-25 歳の 12 名 (男性 10 名, 女性 2 名) であった。



図 3: 実験スライド



図 4: マーカの配置

### 3.3 実験結果

指先に貼り付けたマーカの位置データから挙手の高さ・挙手の速度・挙手時の左右の振り幅の最大値を求め、指先と手首のマーカから手の角度を算出した。挙手の高さは実験協力者の腕の長さを考慮して、頭頂部を原点としその差分から計算した。これらのデータを一元分散分析と Bonferroni 検定を行い有意差を調べた。その結果、挙手の高さでは、海水浴とレストランのシチュエーションで有意水準 5% で高くなった (図 5 左)。また挙手の速度は海水浴と自主退職のシチュエーションで有意水準 5%、空港と自主退職、ヒーローショーと自主退職のシチュエーションで有意水準 10% の有意傾向が認められた (図 5 右)。さらに挙手時の左右の振り幅では、空港と自主退職、空港とレストラン、海水浴と自主退職、海水浴とレストランのシチュエーションで有意水準 1%、海水浴とヒーローショーのシチュエーションで有意水準 5% であった (図 6 左)。手の角度では差は認められなかった (図 6 右)。

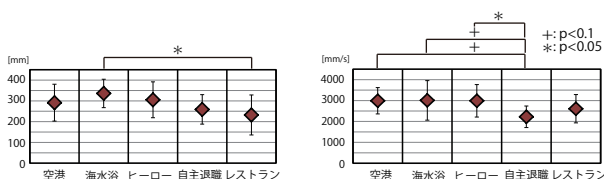


図 5: 挙手の高さ, 挙手の速度

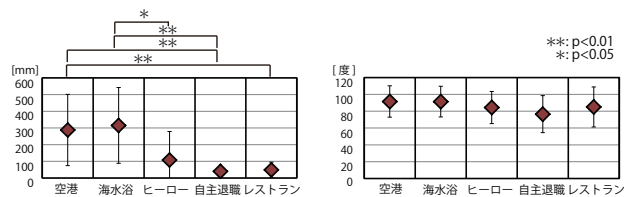


図 6: 挙手時の左右の振り幅, 手の角度

## 4 考察

挙手の速度はモチベーションやフィーリングの両方がマイナスの場合に低くなった。これはマイナスの要因が挙手動作を鈍らせたためであると考えられる。しかし、モチベーションやフィーリングのどちらか一方でもプラスの要因があれば、影響は少なくなることがわかった。振り幅に関してはフィーリングに影響されず、挙手をしたと思うモチベーションが大きい場合に手を左右に振ることがわかった。これは相手に必死に伝えようとする意思によって表れる特徴的な動作である。高さについては、本研究で提案した規定要因よりも、相手への伝えにくさのようなシチュエーションに依存する傾向があると考えられる。今回の実験では差が見られなかった手の角度は、個人差の影響が大きく有意差は認められなかった。また、普段慣れているレストランのシチュエーションがほぼ全て低い理由としては、無意識的に挙手をしているからだと考えられる。以上のことから、挙手そのものに意味を持たすことができれば、挙手に何らかの特徴が表れると推測できる。

## 5 おわりに

挙手を規定する要因はモチベーションおよびフィーリングであると定めた上で、代表的なシチュエーションにおいて挙手動作を行わせる実験を行った。その結果、速度と振り幅が挙手動作の特徴量になることなどを明らかにした。

## 参考文献

[1] Shigeno, Y., Yamamoto, M., Kawabe, R. and Watanabe, T.: Development of a Context-enhancing Surface based on the Entrainment of Embodied Rhythms and Action Sharing via Interaction; ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces 2012, pp.363-366, (2012).

[2] 藤生 英行: 教室における挙手の規定要因に関する研究, 株式会社 風間書房, (1996).