

# Gestabase: ゲームを用いた3次元ジェスチャデータ自動収集システム

岡聖志<sup>†1</sup> Weiquan Lu<sup>†2</sup> 高嶋和毅<sup>†1</sup> 北村喜文<sup>†1</sup>

本研究では、有用なジェスチャコーパスを低コストで構築することを目指し、ゲームを用いたジェスチャデータの自動収集システム Gestabase を提案する。Gestabase は手指のジェスチャを入力とするリズムゲームであり、パブリックスペースに配置される。様々なユーザが手軽にゲームを楽しむことができ、システムは、そのゲーム中に入力される大量のジェスチャデータを低コストで集めることができる。

## Gestabase: Automatic 3D Body Gesture Data Collection System using Game

KIYOSHI OKA<sup>†1</sup> WEIQUAN LU<sup>†2</sup>  
KAZUKI TAKASHIMA<sup>†1</sup> YOSHIFUMI KITAMURA<sup>†1</sup>

This paper proposes Gestabase, a gesture data collection system using a game, in order to build a robust gesture corpus at low cost. Gestabase consists of a gesture-based rhythm game deployed in a public space and a server. The system can collect a large amount of gesture data at low cost while allowing various users to engage in the game.

### 1. はじめに

Microsoft Kinect や Leap Motion など、三次元空間中の身体や手指の動きを簡単に入力できる装置の普及により、ジェスチャによるユーザインタフェースがより身近になり、様々な研究が盛んに行われるようになってきた。このようなジェスチャインタフェースでは、身体の空間的な動きを用いるため、直感的なインタラクションが可能となるだけでなく、ディスプレイやデバイスから離れて入力できるため、タッチが難しい場面（壁の大画面ディスプレイ利用時や料理中など）においても有望であり[1]、今後様々な場面での利用が期待される。

このようなインタフェースを実現するためには、ジェスチャを認識するシステムが必要であり、その認識精度を向上させるためにこれまでに様々な試みがなされてきた。そのアプローチの一つとして代表的なものに機械学習があるが、これはジェスチャデータを収集し、得られたデータを訓練データとして用いてモデルを構築することで、システムにジェスチャを学習させるというものである[2][3][4]。学習を行う際、身体構造などの個人差によらない十分な一般性を確保するためには、訓練データとして大量かつ多様なユーザからのデータを集めることが重要である。しかしながら、現状ではこれを効率的に行う有力な手段がない。

そこで本研究では、ゲームを用いることで、様々なユーザが行ったジェスチャデータを自動的かつ低コストで収集

することのできるシステム Gestabase を提案する。Gestabase は、手指の動きを識別するセンサ、ゲームを表示するパブリックディスプレイ、さらにシステム駆動とデータベース登録のための計算機により構成される(図1)。システムはジェスチャを入力とするリズムゲームを用いており、パブリックスペースに配置され、得られたデータは自動的にオンラインのデータベースに登録される。このアプローチは、パブリックスペースに設置したゲームを用いることで適切なデータを収集することができるという報告[5]に着想を得ている。そこで本研究でも同様の手法を導入し、様々なユーザから大量のデータを短期間で収集することを試みる。この論文では Gestabase の第一の試作として、「ダンスダンスレボリューション」[6]からヒントを得たジェスチャゲーム「ジェスチャジェスチャレボリューション」を開発した。なお、自動的にデータベースに登録されたユーザの三次元ジェスチャデータは、ジェスチャの解析や認識システムの開発、およびゲームの改良などに応用できると考えられる。

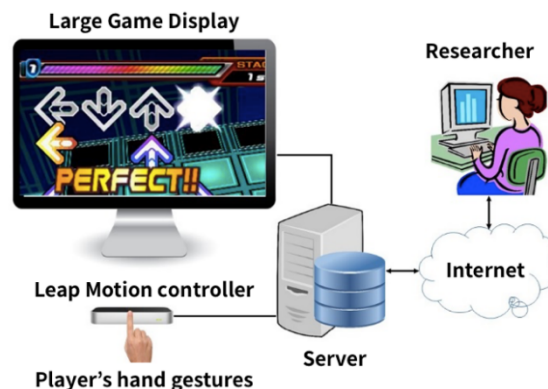


図1 システム構成  
Fig. 1 System architecture

<sup>†1</sup> 東北大学 電気通信研究所  
Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University.  
<sup>†2</sup> 国立シンガポール大学  
National University of Singapore

なお、本発表は4つの基本ジェスチャを備えた Gestabase の試作機[7]を改良したものである。

## 2. Gestabase

### 2.1 システム構成

システムの構成を図1に示す。通行人（プレイヤー）からの三次元ジェスチャを取得するための Leap Motion, ゲーム画面を表示するディスプレイとサーバ機により構成される。サーバには Windows Server 2012 R2 (Intel i7-6700 CPU, 8GB RAM) を用い、Unity で制作したゲームソフトウェアと MySQL サーバ (WampServer パッケージの一部として実装) を稼働させる。Leap Motion は、パブリックスペースディスプレイ (50V 型プラズマテレビ) の前に配置される。

### 2.2 ゲームの設計

データ収集の際に用いるゲームについて様々なものを検討した結果、リズム・ダンスゲームを採用することとし、「ジェスチャジェスチャレボリューション(以後、GGR)」と名付けたゲームを開発した。これらのリズムゲームは、身体動作に基づくゲームとしてもアーケードゲームとしても成功し人々に広く認知されており、その仕組みが単純でわかりやすいながらも様々な設計要素を備えている。

GGR を設計するにあたり、swipe up, swipe down, swipe left,

swipe right という4つの基本ジェスチャに、時計・半時計周りに円を描くジェスチャを加えた計6つのジェスチャを使用することとした。ジェスチャ入力の際、指でなぞるメタファを用い、人差し指だけを伸ばすことによりジェスチャの記録を開始し、手を開くとそれを終了する。ゲームが始まると、画面上部に特定のジェスチャを促す矢印が現れ

(図2(a)の赤丸で囲んだ部分)、画面下部に向かって動き出す。矢印が画面下部に到達するタイミングで、プレイヤーは矢印に対応するジェスチャをするよう求められる(図2(b)に示す例では、指を右から左に動かす swipe right をする)。矢印に対応する正しいジェスチャをするとポイントが得られ、(図2(c))。得られるポイントの量はジェスチャが行われるタイミングによって変わり、ジェスチャが入力されたタイミングで矢印が画面下部に近ければ近いほど多くのポイントが得られるようになっている。ジェスチャを行うのが早すぎたり遅すぎたりした場合、または、間違ったジェスチャであった場合は、プレイヤーはポイントを得ることができない。得られたポイントに応じて、視覚フィードバック (Perfect, Great, Good, Bad, Wrong Gesture) と聴覚フィードバックが提示され、ジェスチャデータが登録される。行うべき一連のジェスチャの種類や数はあらかじめデータベースに登録されており、ゲーム開始時に読み込まれる。これにより、実験者は用いるジェスチャの情報やゲームのパラメータを容易にコントロールすることができる。

## 3. おわりに

本デモでは、パブリックスペースにおけるゲームを用いたジェスチャ収集において、人々を惹きつけるためのゲームの設計や、今回実装したリズムゲームの有用性・発展性について議論したい。

## 参考文献

- 1) R. Walter, G. Bailly, and J. Müller, "StrikeAPose: Revealing mid-air gestures on public displays," Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI), pp. 841–850, 2013.
- 2) D. H. Rubine. "The Automatic Recognition of Gestures." Ph.D. Dissertation. Carnegie Mellon University. 1991.
- 3) M.-H. Yang, N. Ahuja, and M. Tabb, "Extraction of 2D motion trajectories and its application to hand gesture recognition," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 24, pp. 1061–1074, 2002.
- 4) F.-S. Chen, C.-M. Fu, and C.-L. Huang, "Hand gesture recognition using a real-time tracking method and hidden Markov models," Image and Vision Computing, Vol. 21, No. 8, pp. 745–758, 2003.
- 5) W. Lu, M. J. Lee, T. L. Chuah, C. K. Lee, Z. Y. Lim, and E. Y.-L. Do, "WildAR: Creating a networked AR system for 'in-the-wild' studies," International Symposium on Mixed and Augmented Reality-Media, Art, Social Science, Humanities and Design, pp.34–39, 2015.
- 6) Konami Holdings Corporation, "DanceDanceRevolution."
- 7) K. Oka, K. Özacar, W. Lu, K. Takashima, and Y. Kitamura, "Gestabase: パブリックスペースにおける三次元ジェスチャデータの自動収集システム." ヒューマンインターフェースシンポジウム 2016, 2016.



(a) 矢印が画面上部に現れ、下方に移動する



(b) 矢印が下部に到達したときジェスチャを行う



(c) 正しいジェスチャを行うとポイントが入る

図2 ゲームの流れ

Fig. 2 Sequence of game dynamics