

# 下駄搭載型プロジェクタによる遊び歩行の検討

樋口 秀明<sup>\*1</sup> 小池 英樹<sup>\*1</sup> 野嶋 琢也<sup>\*1</sup>

A study of the foot-entertainment with a geta-mounted-projector

Hideaki Higuchi<sup>\*1</sup> Hideki Koike<sup>\*1</sup> and Takuya Nojima<sup>\*1</sup>

**Abstract** — Children often play with their foot. For example, step someone's shadow or foot-print or step white line on the street. There are many plays using foot and we may have delightful experiments playing with such games. Then, This study remarks this experience and aim to create interactive systems which based on shoes. This system may make us play more interactive, such as shadows escape from your foot or change shape. We introduce experimental interactive system with use of geta-mounted-projector and its application.

**Keywords** : shoes, projector, interaction

## 1. はじめに

誰しも幼少時、影踏みで遊んだり、車の影を避ける、歩道の白線だけを踏んで歩く、といった遊びに興じた記憶があるであろう。こういったある目標物に対して踏む、避けるなど接触を試みる、接触を避ける行為を本論文では「遊び歩行」と仮に名付ける。この遊び歩行は幼児・児童に特徴的に見られる遊びであり、多くの大人にとっては郷愁とともに共有できる体験であると思われる。そこで本研究では「遊び歩行」に着目し、履物をベースとしたインタラクティブシステムの構築を目指す。

歩行との関連性の観点から、履物に着目したシステムは従来から多数研究がされてきた。例えば watanabe らは、靴に搭載した感圧センサから歩行リズムを解析し、適切なタイミングで振動刺激を与えることで歩行ナビゲーションを行うシステムを開発している[1]。また、Nike 社と apple 社による Nike+ipod は、靴に搭載された加速度センサの情報を iPod で解析し、ランニングの走行距離や消費カロリーといった情報を iPod を通じてランナーに提供している[2]。yamamoto らは靴に圧力センサやジャイロセンサを搭載して足のステップ動作を解析し、ランニング中の音楽プレーヤー操作インタフェースを開発している[3]。しかしこれら従来の研究の多くは、履物を主として歩行解析のための情報入力装置として位置づけしており、情報出力装置としてはあまり考慮されていない。

そこで本研究では、履物を情報入出力装置として位置づけ、よりインタラクティブ性の高い履物の開発、ならびにそれを利用したエンタテインメン

トの提案を目指す。

## 2. システム提案

今回はまず情報出力装置として小型プロジェクタの利用し、使用者の動きに応じて投影映像が変化するシステムの開発を目指すものとする。このようなシステムを利用することで、例えば「遊び歩行」の一つである影踏みにおいて、影が自分から逃げたり形状を変化させるなど、従来の遊びにインタラクティブな要素を組み込むことが可能になると考えられる。

例えば提案システムを利用することで、図 1 に示されるように、人が投影物(影など)に対し接触を試みようとしたときに投影物が人から逃げる、こちらに迫るといったことが可能になると考えられる。

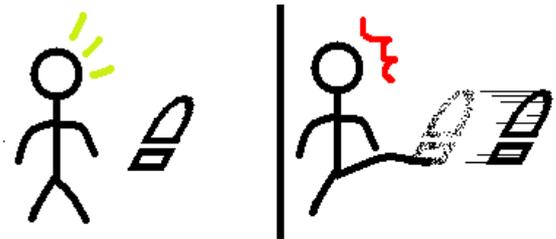


図 1 投影物が使用者の動きで変化する例

本研究では履物を情報入出力装置として構成することを目指している。履物に閉じたシステム構成にすることによって、場所に制約されずにシステムを利用することが可能になると考えられる。また、履物はそもそも外出時には常に利用するものであることから、例えば日常的に運動量を測定し、適量と思われる運動量を提示、「遊び歩行」により不足分を補う、といったことも可能になると考えられる(図 2)。

<sup>\*1</sup>: 電気通信大学大学院, higuchi@vogue.is.ucc.ac.jp

<sup>\*1</sup>: 電気通信大学大学院, koike@acm.org

<sup>\*1</sup>: 電気通信大学大学院, tnojima@computer.org

<sup>\*</sup>: The University of Electro-Communications, Graduate School of Information Systems

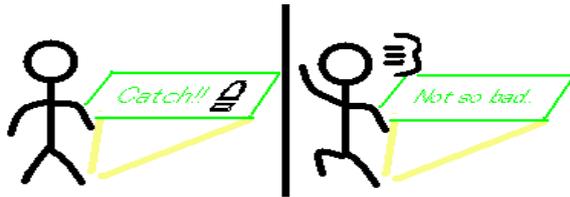


図 2 日常的なエンタテインメント例

### 3. システム試作

システムを構築する上では、

- プロジェクタの配置方法
- 履物の姿勢, 地面からの距離に基づいたゆがみ補正

などが問題となるが, まずプロジェクタの安全な配置方法と, それに基づいた映像投影手法について検討した。

下駄は歯があるためにプロジェクタを配置する空間の確保が容易である。図 3 のようにプロジェクタを下駄に組み込み, 鏡を利用して地面方向に映像を反射させることにより, 配置問題と映像投影手法を解決した。

次に試作したシステムについて述べる。試作システムの基本原理を図 3 に示す。

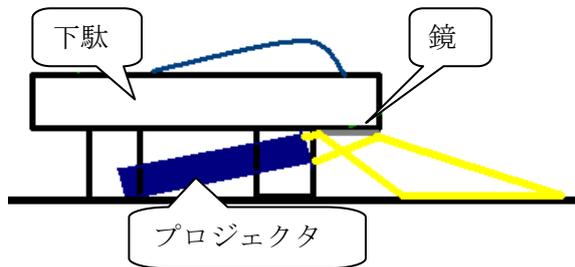


図 3 試作システム基本原理

プロジェクタからの投影像を鏡により反射させ, 地面に投影し, その投影物を, 接触を試みる目標物とする。本研究では試作として鏡を固定して実験し, 下駄は 2 本歯の市販の下駄を使用, プロジェクタは投影視野角約 20 度の Optoma 社の PK102 を用いた。通常の歩行時に想定される上げる足の高さは 20[cm]程度とした。その結果, 投影像が長方形に補正されているとして 23.4inch~30inch 相当 (対角) の投影像を得ることができた。

今回はその基本のシステムとして下駄型プロジェクタを試作し, その図を図 4 に示す。



図 4 下駄搭載型プロジェクタ

### 4. おわりに

今回は概念を提案し, 試作したシステムについて紹介した。

大きな課題は履物姿勢による映像のゆがみ・ボケであるが, 今後はこの問題に対して姿勢情報に応じたゆがみ補正をソフトウェア・ハードウェア両面から検討していく予定である。また, コンテンツによってゆがみやボケが問題とならない場合も考えられることから, 同時に適切なアプリケーションについても提案を目指す。

現在は明るさの関係上, このシステムの利用は屋内での使用が主となってしまったが, 将来的には屋外での使用も可能になると考えられる。

### 参考文献

- [1] Junji Watanabe, Hideyuki Ando, Taro Maeda, "Shoe-shaped Interface for Inducing a Walking Cycle", Graduate School of Information Science and Technology, ICAT, 2005.
- [2] Nike+ipod.  
<http://www.apple.com/jp/ipod/nike/>.
- [3] Tetsuya Yamamoto, Masahiko Tsukamoto, Tomoki Yoshihisa, "Foot-Step Input Method for Operation Information Devices While Jogging", International Symposium on Applications and the Internet, IEEE, 2008.
- [4] Bufu Huang, Meng Chen, Weizhong Ye and Yangsheng Xu, "Intelligent Shoes for Human Identification", Department of Automation and Computer-Aided Engineering, Proceedings of the 2006 IEEE, International Conference on Robotics and Biomimetics, December 17 - 20, 2006.