

## 直感的操作とコミュニケーション支援を可能にする知育ソフトウェアの開発

吉澤 周吾<sup>†)</sup> 西原 秀明<sup>‡)</sup> 芳賀 博英<sup>†)</sup> 金田 重郎<sup>†)</sup><sup>†)</sup>同志社大学工学部, <sup>‡)</sup>同志社大学大学院工学研究科

## 1. はじめに

幼児が遊びを通じて成長することは、幼児教育分野では良く知られている。特に、「年長」になると、遊びは一人遊びから集団遊びに変化する。このため、共同して遊ぶ幼児の行動を観察・記録することは、幼児発達研究における、重要な研究手段の一つである。

幼児の遊びを記録する代表的な手法はビデオ撮影である。しかし、解析には膨大な時間・手間が掛かる。また、コンピュータソフトで遊ばせ、コンピュータ上の画面を記録することで、後から簡単に再生可能にするような方法も提案されている。しかし、コンピュータ画面では、参加できる幼児の数が限定され、日常生活としては不自然な、マウス/キーボードを通して、遊びに参加させることになる。このような方法では、幼児の自然な共同活動の発現・記録は期待できない。

そこで、幼児が直感的に操作可能であり、幼児間での協調的コミュニケーションを支援・記録することを狙いとして、壁面に絵を描くための描画ソフトウェアを提案する。具体的には、レーザーレーダーにより筆の位置を検出するだけでなく、センサー情報を統合して、描いた幼児の特定を実現する。以下、その概要について述べる。

## 2. 描画ソフトウェア

## 2.1. 概要

本提案システム(図 1)では、ぬいぐるみを持った子供がプロジェクタで映し出された壁面(画面)をなぞることで、自由に絵が描ける様に構成されている。さらに、同時に、複数人での描画が可能であるため、協調的コミュニケーションの発現が期待される。

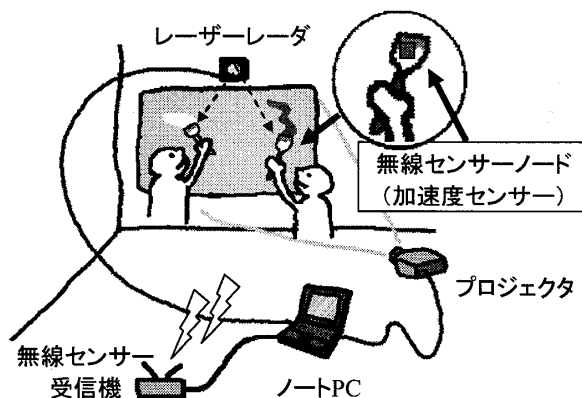


図1 提案システム

## 2.2. 利用デバイス

本システムではレーザーレーダーと、無線センサーノードを用いる。レーザーレーダーはスクリーン上部に配置され、移動体の検知を行い、無線センサーノードは各ぬいぐるみの中に埋め込まれ、ぬいぐるみの加速度を検出する。これらを利用する仕組みについては後述する。

## 2.3. 特徴

本システムでは最大 4 人までの同時使用が可能であり、さらに、誰がどの絵を描いたのかが識別できるようになっている。つまり、各ぬいぐるみの中にある無線センサーノードにはそれぞれ ID が割り振られており、その ID ごとに色や座標などの情報が保存される。これにより、後から ID に対応した幼児の絵だけの再生などが可能となる。このログ再生ソフトについても別途作成しており、ID ごとの再生や早送り、巻き戻しなど、保育者でも容易に扱えるものになっている。

また、インターフェースは図 2 のようになっており、壁を叩く強さによって太さが増減し、本物の筆のように描ける描画モードや、塗り絵で遊べる塗り絵モードなどを搭載している。これにより、遊んでいる幼児が楽しく感じられるように配慮している。

Development of Edutainment Software to enable Intuitive Operation and Communication Help

Shugo Yoshizawa<sup>†)</sup>, Hideaki Nishihara<sup>‡)</sup>, Hirohide Haga<sup>†,‡)</sup>, Shigeo Kaneda<sup>†,‡)</sup>

<sup>†)</sup>Faculty of Engineering, Doshisha University

<sup>‡)</sup>Graduate School of Engineering, Doshisha University

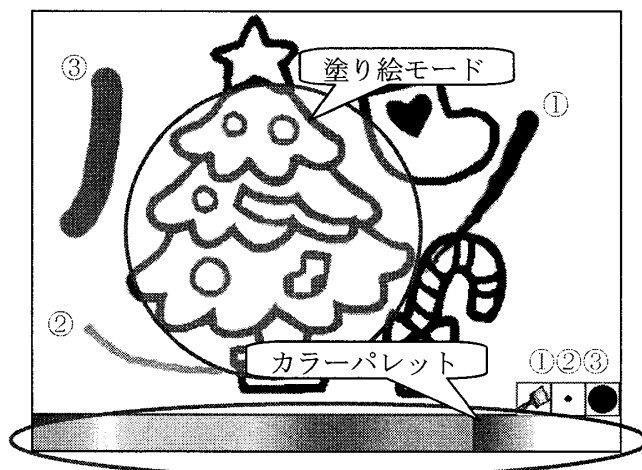


図2 インターフェース

### 3. 移動体に対する書き手の識別

#### 3.1. 手法

移動体の検出はレーザーレーダーで行えるので、そこから書き手の識別を行うための手段として、他のセンサー情報を利用することは有効な方法の1つである[1]。

そこで注目したのが、壁を叩いたときの加速度の変化である。絵を描き始める瞬間には必ず壁を叩いた状態になる。そのときの加速度変化から叩いたことを検出できれば、レーザーレーダーによる移動体検出のタイミングと合わせることで、書き手の識別が可能となる。実際に壁を叩いたときの加速度の変化では、3軸加速度の総和がある一定量上がり、ほぼ同じだけ下がる(またはその逆)という部分が必ず出現し、普通に振ったときの加速度の変化では現れにくい特徴であった。

書き手の識別手法についてまとめると、次のようになる。

- (1) レーザーレーダーにより新たな移動体を検知。
- (2) その瞬間の無線センサーノードの加速度の変化を調べ、壁を叩いたときの反応があるIDを新たな移動体のIDとする。

#### 3.2. 実験

上記のシステムを用いて、移動体の識別の精度に関する実験を行った。実験では2人同時、3人同時、4人同時のそれぞれの場合について自由に遊んでもらい、IDの割り当てを行ったときに正しいIDが割り当てられた数を数えた。

実験結果を表1に示す。人数が増えると正しく認識する確率が減っているのがわかる。この原因の一つとして考えられるのは、人数の増加に伴う、2人以上が同時に壁を叩く確率の増加である。2人以上が同時に壁を叩いた場合、複数の無線センサーノードから壁を叩いたときの反応がおこり、IDの識別が正しくできない。また、レーザーレーダーは手前の物体しか検知できないので、人数が増えると影になる部分が増え、奥の移動体が検知できなくなる可能性も考えられる。

表1 実験結果

| 参加した人数              | 2人    | 3人    | 4人     |
|---------------------|-------|-------|--------|
| 正しく認識した回数<br>/全識別回数 | 46/50 | 65/75 | 80/100 |
| 正しく認識する確率           | 92%   | 85%   | 80%    |

#### 4. おわりに

今回のシステムでは、同時参加人数が増えると識別精度が落ちる問題があるものの、最低80%の正確性を達成しており、移動体の識別の部分に関しては良い結果が得られたといえる。

しかし、最も重要なのは、本システムの使用から得られる実際の評価である。例えば今回の「お絵描き」は、幼児の発達状況や心理状態が顕著にわかる題材である。事実、本システムにも搭載している「ぬり絵」では、複数人で行うと協調性が上がり、幼児によって作業パターンが異なるという報告もある[2]。そのため、発達の遅れの早期発見や、人間関係の調査にも役に立つ可能性があるといえる。今後の課題としては、実際の幼児に何度も利用してもらい、併せて、幼児教育の専門家にヒアリングを行い、本システムの有効性について評価することが挙げられる。また、実際に幼児に遊んでもらったときの反応を調べ、より使いやすいものになるように本システムの完成度を上げていきたい。

#### 参考文献

- [1]河合純, 永田章二, 清水宏章, 新谷公朗, 金田重郎, "モーションセンサとビデオカメラを用いた個人識別型位置検出手法", 情報処理学会・ユビキタスコンピューティングシステム研究会, 2004-UBI-5, pp. 1-8, June 2004
- [2]礪波朋子, 「幼児同士のぬり絵作業における協同性の発達」, 日本保育学会大会研究論文集, No. 56, pp. 708-709, May 2003