

## 幼児を対象としたデジタル知育空間の提案

黛 礼雄<sup>1,a)</sup> 北村 開<sup>1</sup> 星島 佑哉<sup>1</sup> 郷原 颯<sup>1</sup> 谷地 卓<sup>1</sup> 彩希 健斗<sup>1</sup> 清水 哲也<sup>1,b)</sup>

概要：近年，幼児はテレビやゲーム等の早期化・長期化により他者との遊びの中で成長する機会が少なくなっている．幼児は他者との遊びを通して，自分で考えて行動することや協力することによって自らの知識や技能を学んでいる．例えば，お絵描きでは筆や鉛筆の質感を実際に手に取ることによって五感を育てている．本研究では幼児が普段行っている遊びの感触を残し，さらにデジタルで拡張した知育空間の提案をする．

### Proposal for digital educational space target for infants

MAYUZUMI LEO<sup>1,a)</sup> KITAMURA KAI<sup>1</sup> HOSHIJIMA YUYA<sup>1</sup> GOBARA HAYATO<sup>1</sup> TANICHI TAKU<sup>1</sup>  
SAIKI KENTO<sup>1</sup> SHIMIZU TETSUYA<sup>1,b)</sup>

**Abstract:** Recent years, children are losing many opportunity of grow up ownself by play with other children. Cause, their parents give them games earlier, and say ok to see the tv. For examle, drawing something grows up them five senses by grip the pencil. We propose the digitally expanded educational space include the feel of play.

#### 1. はじめに

幼児は友達や家族，あるいは1人でなど様々な状況で遊ぶことを体験している．また遊びには種類があり，屋外では鬼ごっこやボール遊びを，屋内ではお絵描きや積み木遊びなどがあげられる．また厚生労働省の第6回21世紀出生児縦断調査 [1] によると子供の半数以上がコンピュータゲームをするという結果が出ており，幼児は多種多様な遊びを経験していると考えられる．

白石 [2] は遊びの機能について次の5点を挙げている．  
一種の気晴らしとしての機能，  
心身の過剰なエネルギーを発散し，衝動性などを昇華する機能，  
くつろぎを得て，心身の回復を図る再創造の機能，  
抑圧された感情を吐露させる浄化の機能，  
心の表現となる自己表現の機能であるとしている．このことから，幼児にとっての遊びはただ楽しむという行為ではなく，自身の成長としての意

味を持っていることがわかる．

本システムでは幼児がピースを使いパズルを組み立てた時，その形に応じて動物の画像をプロジェクションマッピングをする．そうすることでピースを手を使って並べる感触を残し，幼児の表現をさらに広げられるようなサポートをする．

#### 2. 関連事例

PPP が制作した”TSUMIKI” [3] では立方体の積み木を複数用いて，その組み合わせの形を認識し，積み木に対してプロジェクションマッピングし，動物を表現している．例えば2つ縦に設置することで兔を表し，3つ横に並べることでより虎を表している．さらに複数の動物を認識すると，動物同士が互いに会話するかのような動き方をする．また，これには複数モードがあり，数字遊びをすることや，積み上げてデザインを完成させるとイルミネーションが投影される．

teamLab が制作した”つながる！積み木列車” [4] では同じ色の立方体の積み木を並べることで線路や道路ができる．そこに列車や車が走っていく．積み木の数が増え

<sup>1</sup> サレジオ工業高等専門学校  
Salesian Polytechnic, Oyamagaoka 4-6-8, Machida, Tokyo  
194-0215, Japan

a) s13554@salesio-sp.ac.jp

b) shimizu@salesio-sp.ac.jp

ることにより電車が新幹線に変化したり，道路が高速道路に変化したりする．

### 3. システム概要

本システムではプロジェクター，ウェブカメラ，PCの3要素で構成される．ウェブカメラで取得された画像をOpenCV3 [5] とPython3のPillow [6] を用いてテンプレートマッチングを行う．そしてピースの組み合わせの形を認識し，その上から画像をプロジェクションマッピングにより表示する．

設置する机の上にはあらかじめ完成形の輪郭のみ描かれている．幼児はその輪郭を頼りに様々な形をしたピースを並べる．輪郭通りの形となった時その形が表示している動物が表示される．幼児が行うことを想定しているため，一致度があまり高くなくても認識と判断するようにした．

#### 3.1 テンプレートマッチングについて

テンプレートマッチングでは比較用画像をウェブカメラから取得した画像全体に対してスライドさせ，重なる領域を比較し結果として保存している．今回のシステムで用いた比較する手法の式を以下に示す．この時  $I$  を取得した画像， $T$  を比較用画像， $R$  を結果として表す．

$$R(x, y) = \frac{\sum_{x', y'} (T'(x', y') \cdot I'(x + x', y + y'))}{\sqrt{\sum_{x', y'} T'(x', y')^2 \cdot \sum_{x', y'} I'(x + x', y + y')^2}}$$

### 4. システム構成

本システムはウェブカメラから取得した映像をOpenCVを用いて図1のようなグレースケールに変換する．そして事前に用意した比較用画像(図2, 図3)と同じような図形があるかをテンプレートマッチングを用いて探索する．一致する形が存在した場合，用意した図4のような画像を，Pillowを用いて場所指定したのち，プロジェクターを使い頭上から表示する．また，あらかじめ図5のような補助枠を設置する．

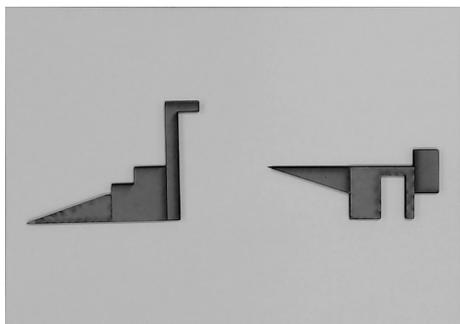


図1 グレースケールに変換した画像



図2 一つ目の比較用画像



図3 二つ目の比較用画像



図4 投影用画像

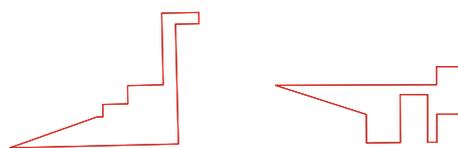


図5 補助枠

### 5. 結果

実際に認識し投影した様子を図6に，認識することができなかった時の様子を図7に示す．形が比較用画像と一致している場合，ウェブカメラの画像内であればどこでも認識することができた．また，多少形が崩れている場合でも認識した．しかし，ピースを回転させると認識することができなくなってしまった．

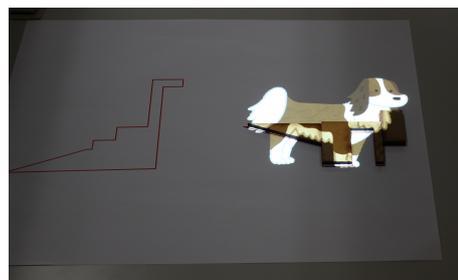


図6 認識成功時

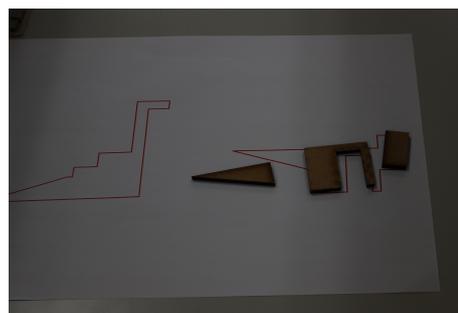


図7 認識失敗時

## 6. おわりに

本システムでは実際に組み合わせたピースを認識し、プロジェクトマッピングすることができた。しかし、単純なプレートマッチングでは設置環境が変わるごとに比較用画像を用意する必要があることや、回転に弱いいため、組み合わせの形が正しいとしても角度によっては認識ができないことが確認された。今後の課題としては上記の問題点の解決と、さらに多くのピースの組み合わせで認識し画像をプロジェクトマッピングすることがあげられる。

### 参考文献

- [1] 厚生労働省：第6回21世紀出生児縦断調査結果の概況，  
入手先 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/syusseiji/06/>
- [2] 白石大介：「遊び」の今日的定義—児童問題発生 of 要因を探る—，  
聖和大学論集 (1988)。
- [3] PPP：TSUMIKI，  
入手先 <http://ppp.tokyo.jp/works/tsumiki>
- [4] teamLab：つながる！積み木列車，  
入手先 [http://island.team-lab.com/attraction/connecting\\_train\\_block/](http://island.team-lab.com/attraction/connecting_train_block/)
- [5] Opencv3.1.0：Template Matching，  
入手先 [http://docs.opencv.org/3.1.0/d4/dc6/tutorial\\_py\\_template\\_matching.html#gsc.tab=0](http://docs.opencv.org/3.1.0/d4/dc6/tutorial_py_template_matching.html#gsc.tab=0)
- [6] Pillow(PIL Fork)：Image Module，  
入手先 <https://pillow.readthedocs.io/en/3.3.x/reference/Image.html>