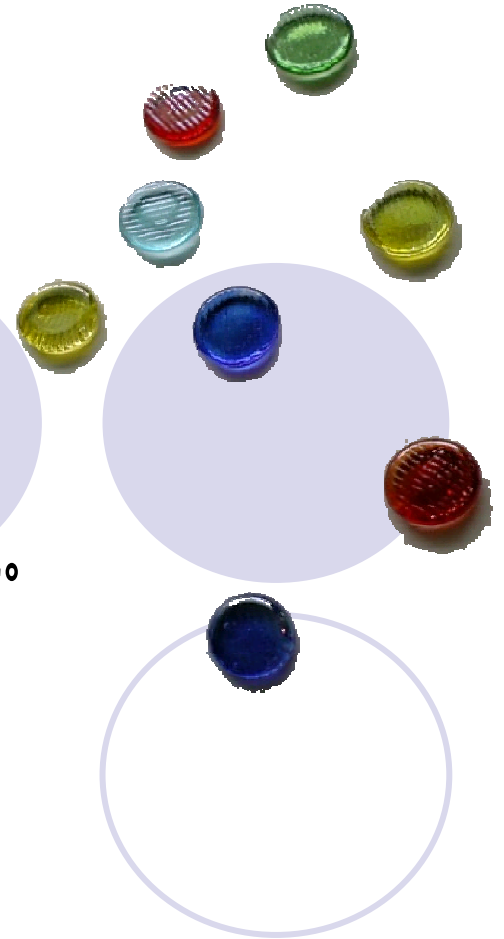


# おはじきぱっちゃん



昔から、室内での遊びとして  
たくさんの子供たちに楽しまれてきたおはじき。  
現代では、触れる機会も少なくなっていました。

ちいさなガラスのおもちゃから  
アイデア次第で、無限に遊び方が広がります。

おはじきぱっちゃん は  
おはじきを使ったいろいろな遊び方を提案します

# おはじきについて

## おはじきの歴史

- 奈良時代には小石が使われていて、「石はじき」とも呼ばれていました。
- 現在では、ほとんどがガラス製で親指の太さほどの大きさで、色つきのものが多いです。

## おはじきの利点

- ひとつの作業を集中して行うことで、集中力が養われます。
- 狙ったおはじきに当てることで、手先が器用になります。
- おはじきの動きを考えることで、ものの動き方を理解できます。

それなのに！

それなのに！

それなのに！

従来のおはじきには、なかなか最近の子供は興味を持ってくれません。

しかし、この「おはじきぱっちゃん」は、従来のおはじきにはない発想と、昔ながらの良さを持ち合わせ、手を動かして遊ぶことの楽しさを知ってもらえることができます。

# おはじきぱっちゃんとは？

おはじきを使った遊び方を提供するシステムです。

- はじめてのおはじき  
おはじきで遊んだことの無いユーザーに、従来の遊び方を説明します。
- うごうごおはじき (オリジナルルール)  
玉の動きを予測することにより、論理的に考える力を身につけます。
- おはじきはあるかな？ (オリジナルルール)  
手ではじくことにより、手先が器用になります。
- さんすうできるかな？ (オリジナルルール)  
視覚的に、楽しくかつ興味深く計算訓練が行えます。

**対象年齢** 3・4歳以上の子供向け

おはじきは子供の発育に効果的です。また、大人も一緒に遊ぶことができます。

**類似品**

おはじきに特化したシステムはありません。

# システム構成

カメラで撮影し、  
画像をパソコンに送る  
(USB接続のwebカメラ  
130万画素以上)

カメラ

プロ  
ジェ  
クタ

プロジェクタで映像や指示を  
フィールドに映し出す

取り込んだ画像  
からおはじきの位  
置を検出する

PC

おはじき

このフィールドでおはじきを使い、  
ユーザーが遊ぶ

撮影ボタン

撮影ボタンを押すと画像を取り  
込みが行われる  
(撮影ボタンはマウスを改造)

**実行環境**

Windows XP、DirectX9

**開発環境**

Visual Studio 2005、C#

# はじめてのおはじき

**概要** 従来のルールがよくわからない人のために、以下のような機能を使って遊び方の説明をします。

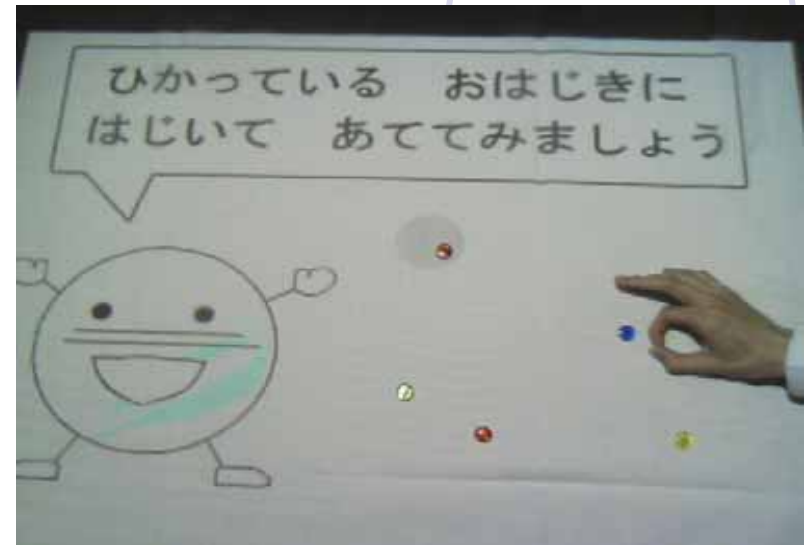
- ・ ルールをフィールドで説明する。
- ・ 打つ方向、目標に向かって光の線を出す。
- ・ 石の取り方をアドバイスする。

**ねらい**

- ・ 遊んだことのない子供達でも、気軽におはじきができる。
- ・ 手先が器用になる。
- ・ 集中力が養える。
- ・ 協力して遊ぶことで、協調性が養える。

## 従来のルール

1. おはじきをばらまく
2. 一人ずつ順番が回ってくる
3. 狙うおはじきと、はじくおはじきを決めて、間に指で線を引く
4. おはじきが当たったら、狙ったおはじきを取れる
5. 3～4を繰り返す



# うごうご おはじき

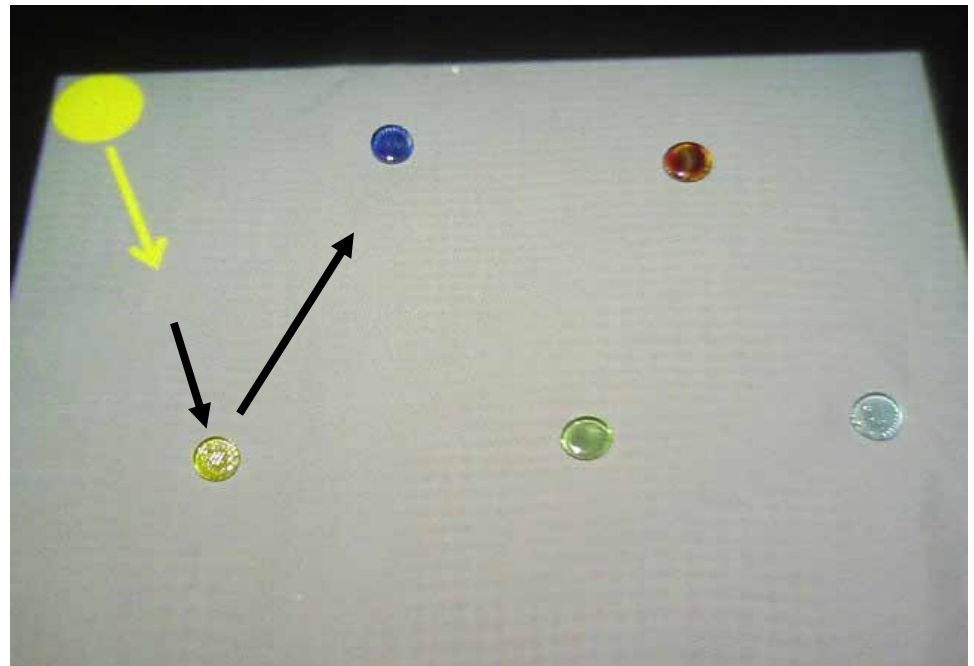
**概要** 動く玉が、配置したおはじきに当たって跳ね返るゲームです。  
動く玉はプロジェクタで表示し、おはじきに当たると音が鳴ります。  
玉は、物理法則に従って動きます。

**ねらい**

- ・ おはじきを工夫して配置することで、考える力を育てます。
- ・ 玉の動きを見て考えることで、物体の動きに興味を持つきっかけを作ります。

## ルール

1. ボタンを押すと光る玉の進行方向が表示されます。
2. その動きを予想しておはじきを配置します。
3. もう一度ボタンを押すと光る玉が動き始めます。
4. フィールドから光る玉が出たら終了です。



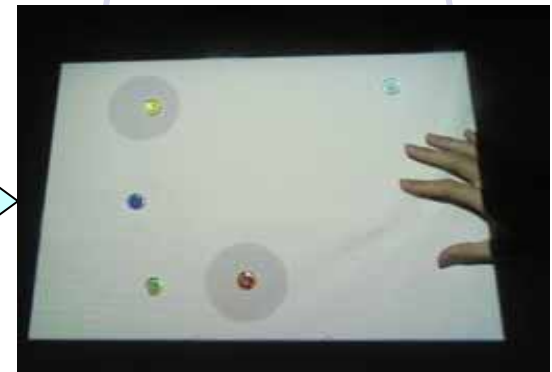
# おはじきはあるかな？

**概要** プロジェクタで光の円を投影して、そこにおはじきをはじいて入れて得点を得るゲームです。

- ねらい**
- ・ 力の加減をする事により手先が器用になります。
  - ・ はじく方向を考える事により思考能力を養えます。
  - ・ 大勢で遊ぶ事により協調性やコミュニケーション能力を養えます。
  - ・ 簡単なルールなので誰でも遊ぶ事ができます。

## ルール

1. はじく順番を決める
2. プロジェクタで光の円を投影する
3. おはじきをはじいて円に入れる
4. 一定の得点になるまで、次の人について2, 3を繰り返す
5. 一定の得点になったら終了

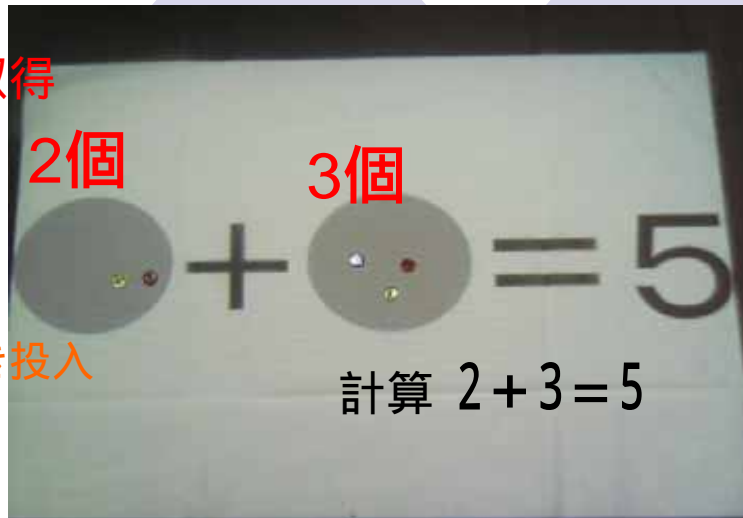


# さんすうできるかな？

**概要** おはじきを使って、加減乗除の計算や虫食い算を行います。

- ねらい**
- ・手を動かして作業することで、より能力の向上を促します。
  - ・視覚的に、楽しくかつ興味深く計算訓練が行えます。
  - ・計算能力を養うことができます。
  - ・ひとつの数字が、何通りもの計算によってできていることが学べます。

数取得



おはじき投入

計算  $2 + 3 = 5$

答え または 合否表示“**正解**”

## ルール

1. 式を投影
2. 使用者が空白におはじきを入れ
3. 画像からおはじきの数を取得
4. 値を計算する
5. **通常**の計算: 答えを表示  
**虫食い算**: 正解か不正解か表  
合否に応じて音を鳴らす!



# 画像の取り込み

- DirectX9、DirectShow.Netを用いる

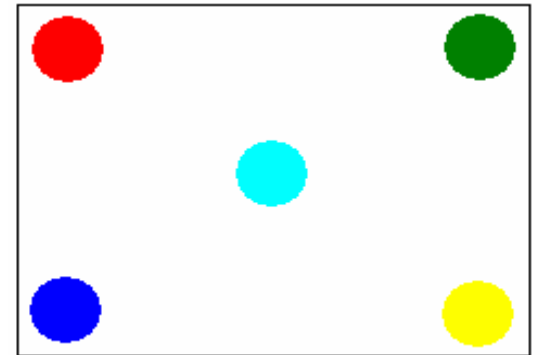
USBカメラから動画でデータを取り込み、撮影ボタンが押されたタイミングで1フレームを取り出します。

これを、Bitmapクラス形式の画像に変換します。

- 画像のゆがみの除去

起動時にユーザに図のように机におはじきを配置する指示を出します。

取り込んだ画像の中心を合わせ、机の四隅のおはじきが画像の四隅に配置されるように、アフィン変換と画像の切り取りを行います。

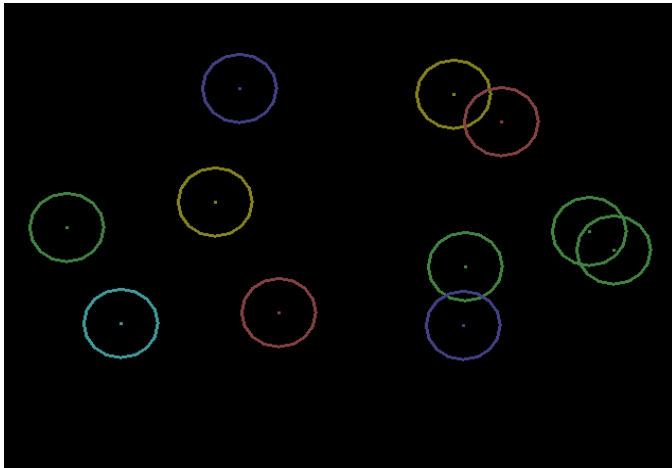
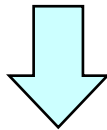


# おはじき検出アルゴリズム(1)

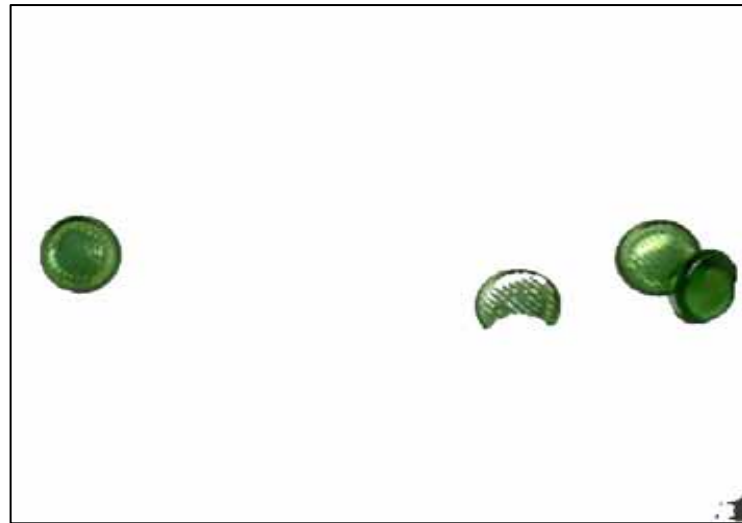
元画像



おはじき認識後



## 1. 特定の色の部分の抽出



画像をRGBからHSVに変換します。おはじきの各色の色相範囲と比較して特定の色の部分のみ抽出し、さらに彩度が閾値より高い部分をおはじきとして認識します。

( 緑のおはじきのみ取り出した図)

# おはじき検出アルゴリズム(2)

## 2. 輪郭線の抽出



おはじきの色の部分で繋がった領域ごとに分割し、輪郭線の座標を配列に格納します。

## 4. 半径の判定と認識



半径がおはじきの半径として取り得る範囲内であれば、おはじきとして認識します。

半径が大きい場合は同色のおはじきが重なっているとして、単色円形のテンプレートを使ってその部分でテンプレートマッチングを行います。お互いに一定距離以上離れた評価値が局所的最小値になる場所は、おはじきが存在すると認識します。

## 3. おはじきの半径を算出

配列で囲まれた領域の重心(各ピクセルの座標の平均値)を求めて、その重心と配列の座標との距離の平均値(おはじきの半径)を算出します。



# 最後に

「おはじき」には様々なルールがあり、  
また容易に新しいルールを作ることが出来るという発展性があります。

友達はもちろん、大人やお年寄りとのコミュニケーションの時間、子供達が  
気軽に遊べる環境、そして伝統的な遊びに興味を持ってもらうきっかけを、こ  
のシステムの開発によって提供します。

子供たちがこのシステムを通して「おはじき」と親しみながら、  
「考える楽しさ」や「決まりを守る大切さ」、「人との触れ合いの暖かさ」を  
学ぶことが出来れば幸いです。