

課題部門 登録番号:10013

ぴったんこもじもじ

-体感型文字学習ゲーム-



本システムはスクリーンに表示された一部が欠けている文字や絵を体で補い、形を完成させる体感型文字学習ゲームです。

子供たちは欠けた部分を補うためにアスレチックネットを移動するので、楽しみながら自然に文字を覚えると共に運動能力を向上させることもできます。



システムの目的

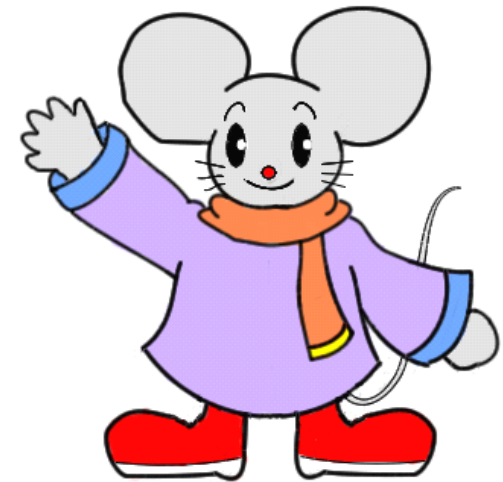
最近では携帯ゲーム機での学習ゲームがとても人気です。しかし、それらはただ画面に向かって行うだけなので、ずっと机に向かったまま勉強しているのとなんら変わりません。

そこで、私たちは体を動かしながら学習できる本システムを考えました。このシステムを使うことで、楽しみながら考える力を養い、創造性を豊かにし、運動能力を向上させることができます。これにより、子供の好奇心・探究心・学習意欲を刺激し、主体的な学習姿勢が引き出されることが期待されます。



対象者

- ・幼稚園児(アスレチックネットで安全に遊べる年齢)以上
- ・文字の学習をしたい人
- ・日頃運動不足だと感じている人
- ・アクロバティックな動きを試してみたい人





遊び方の流れ

①モード選択

アスレチックネットに登り、問題の種類・難易度を選びます。

②ポーズをとる

文字などの一部が欠けた問題画像が出されるので、制限時間内にアスレチックネットで移動し、欠けた形に合うようにポーズをとります。

③採点

答えとの適合度により採点されます。採点結果が悪いとアスレチックネットが振動します。

④結果発表

問題数が規定数に達したらゲーム終了です。終了後の総得点で成績付けを行います。その成績を元に学習帳が印刷されます。

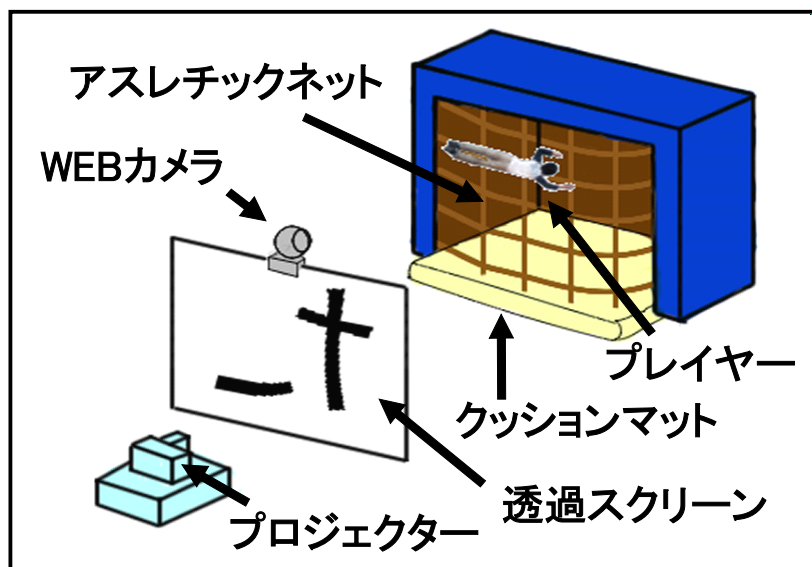


図1:システム設置図

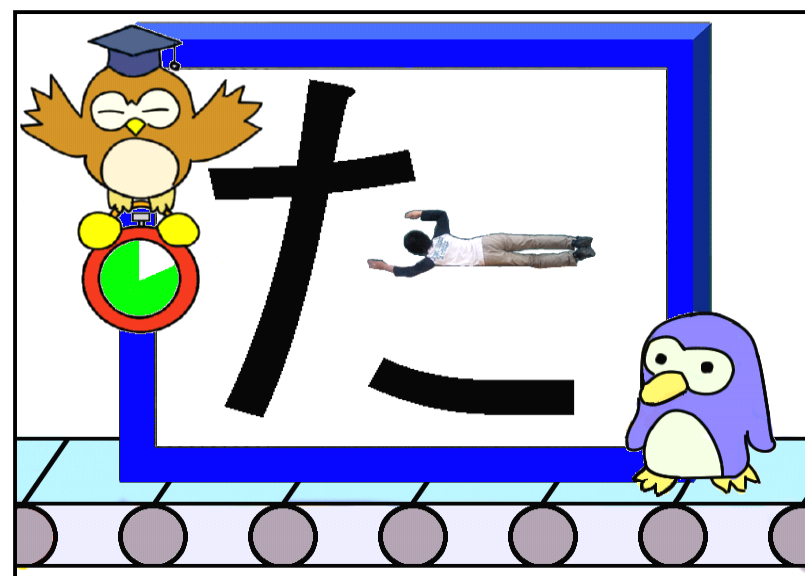


図2:ゲーム画面



システム構成と処理の流れ

- ①ゲームが開始されると問題を自動で生成します。
- ②画像データから対象者の位置を検出し、描画処理を行います。
- ③採点し、その得点が70点未満ならアクチュエータを作動させます。

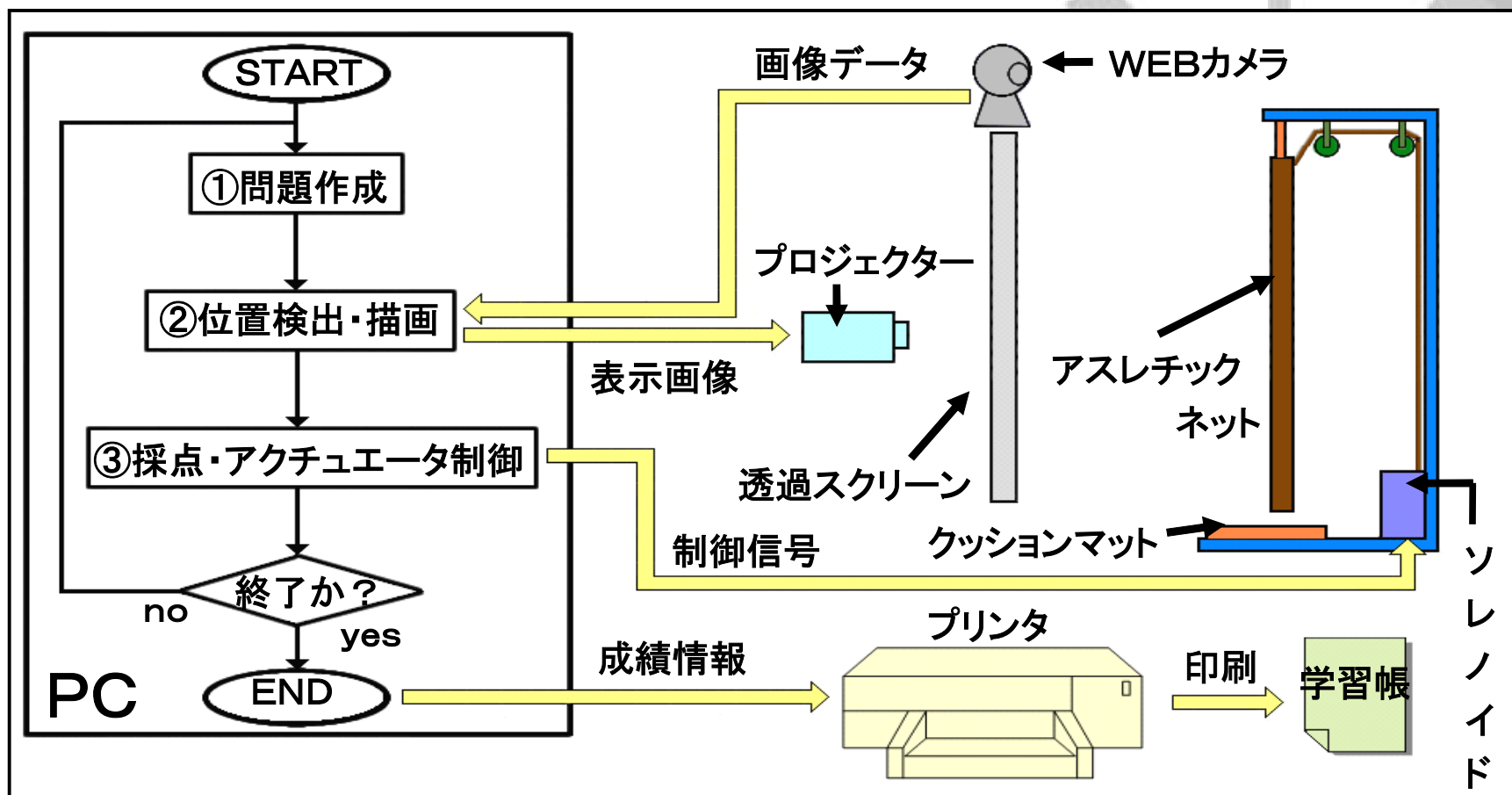


図3:システム構成図



モードの説明

問題の種類には、【ひらがな】・【カタカナ】・【アルファベット】・【ポーズ】があります(図4)。
【ポーズ】とは、記号や標識など、見かけたことがある絵が問題として出されるモードです。
難易度は3種類、[初級]・[中級]・[上級]があるので、種類と難易度を組み合わせることにより多くのモードで遊べます。

問題の表示形式は、難易度によりそれぞれ以下のようにになります(図5,6)。

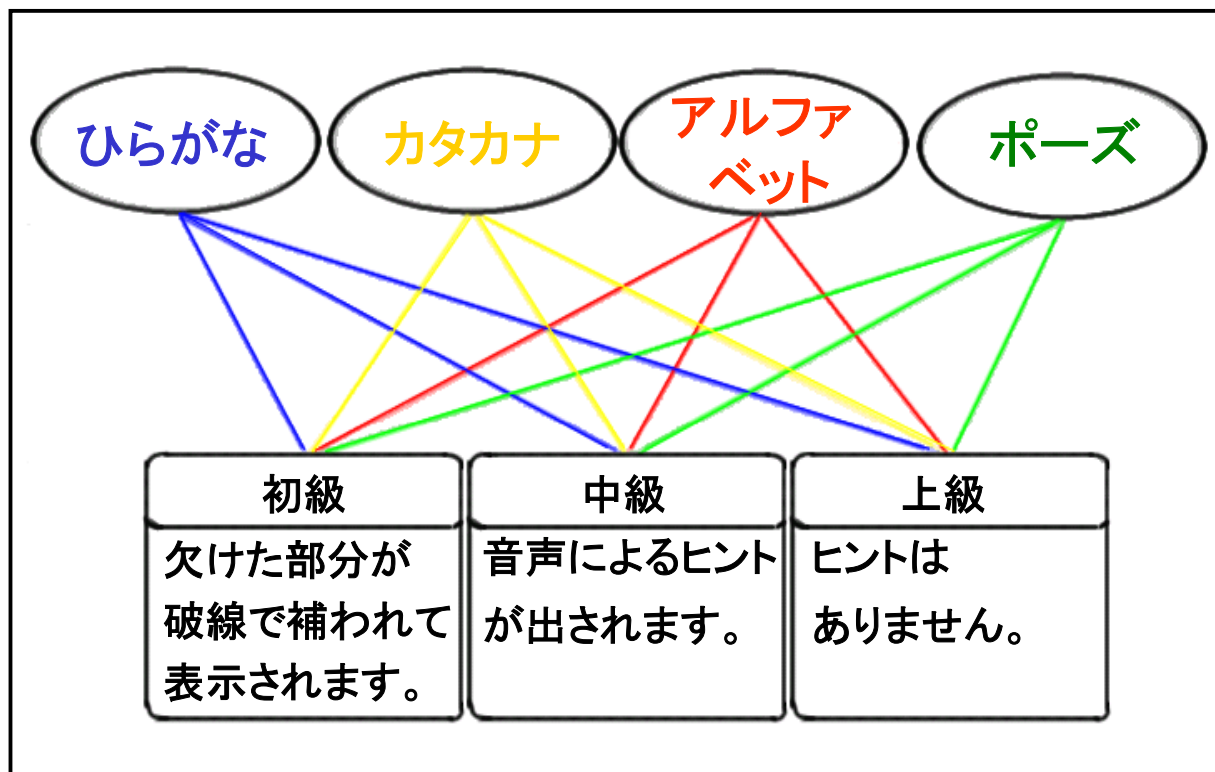


図4:モード一覧

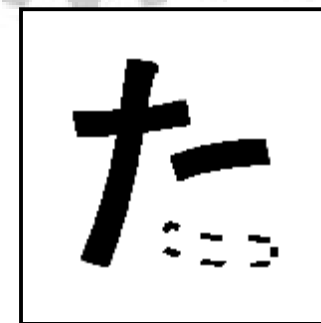


図5:【ひらがな】[初級]

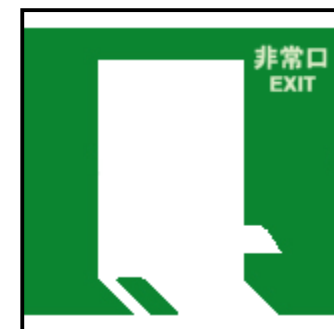


図6:【ポーズ】[中級・上級]



問題の自動作成方法

【ひらがな】【カタカナ】【アルファベット】【ポーズ】の画像が用意されているので、問題の種類に応じた画像をランダムに読み込みます。また、体格(*)を考慮して画像中の文字などの太さを変えます。

- ①画像上の点をランダムに選び、その点を消去します(図7)。
- ②消去した周りの連結要素を同心円状に消去していきます(図8)。
- ③あらかじめ算出した面積(*)の8割分を消去するか、消去する点が無くなったら終了です(図9)。

(*)モード選択の直後に対象者の抽出を行い、面積、体格を出します。

このようにして問題を自動作成します。

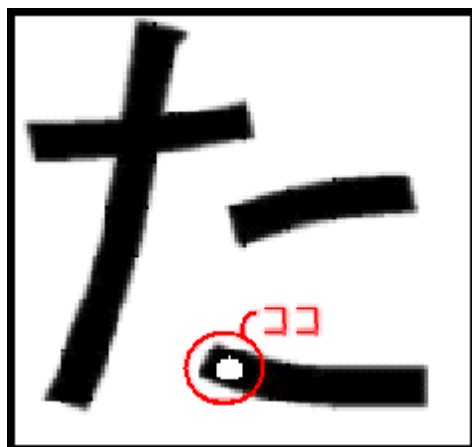


図7: 選んだ点を消去した画像



図8: 消去途中の画像



図9: 出来上がった問題



対象者の抽出方法

カメラで撮った画像データから背景とアスレチックネットを消去し、対象者だけを抽出します。

あらかじめ背景とアスレチックネットの色を同系色にしておきます。

- ①カメラから画像データを取り込みます(図11)。
- ②人物のみを取り出せるように閾値を色情報により調整します。
- ③求めた閾値を用いて2値化を行い背景とアスレチックネットを消去します。

このようにして対象者を抽出します(図12)。

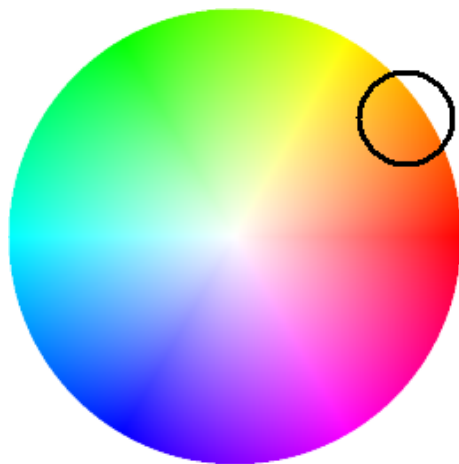


図10:色相環における
消去する色の範囲例

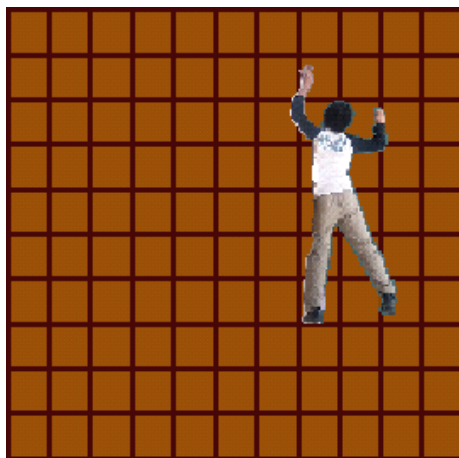


図11:カメラで撮った画像
(アスレチックネット+背景+対象者)



図12:抽出結果画像



採点方法

正解画像と抽出結果画像の適合度により採点を行い、解答に得点を付けます。

①問題画像と抽出結果画像を用いて以下の3つの領域を求めます。

A: 正解範囲 **B: 身体範囲** **G: AとBが重なっている範囲**

②正解ゾーン全体を100%として、正解ゾーンに入っている身体の割合(再現率)を求めます。

再現率: $\text{Recall} = G / A$

③身体全体を100%として、正解ゾーンに入っている身体の割合(適合率)を求めます。

適合率: $\text{Precision} = G / B$

④再現率と適合率の平均を求め、それを得点とします。

得点: $\text{Score} = (\text{Recall} + \text{Precision}) / 2$

例: 右図の場合、

再現率が50%、適合率が80%なので、

$(50 + 80) / 2 = 65$ 点

となります。

このようにして、問題の解答に得点を付けます。

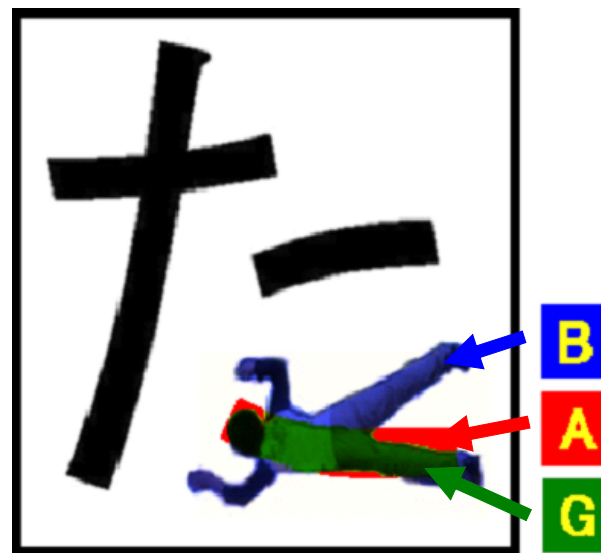


図13: 問題の解答例



アクチュエータについて

採点結果が悪いと採点後にアスレチックネットが振動します。

ソレノイドの電源をONにすると、磁気力によりソレノイドの鉄心とそれにつながれたアスレチックネットを引っ張ります。次に電源をOFFにすると、ソレノイドの鉄心が引っ張られなくなるのでアスレチックネットはプレイヤーの体重で自動的に下に落ちます。それを連続で行うことでアスレチックネットを上下に振動させます。

アクチュエータを使用することで臨場感を出し、ゲームを盛り上げます。

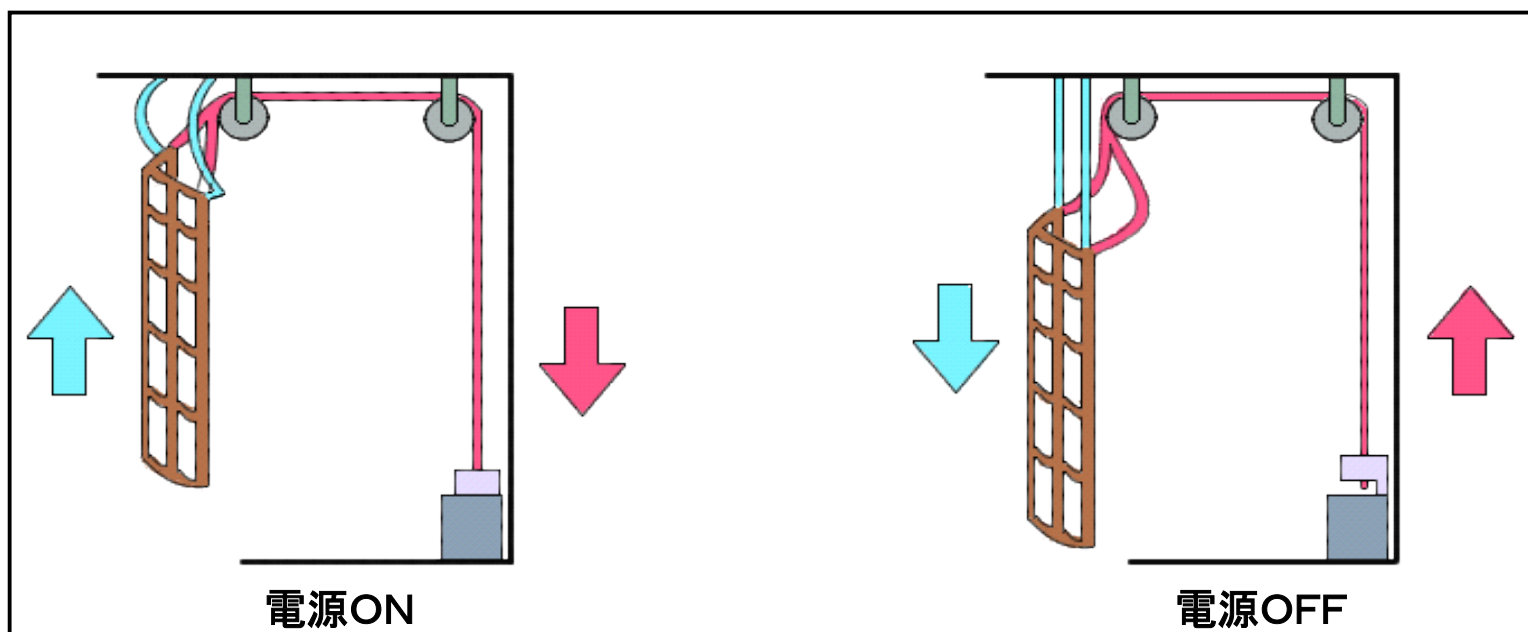


図14:アクチュエータの実現方法



学習帳について

問題の種類で【ひらがな】・【カタカナ】・【アルファベット】を選んだ時は、ゲームが終わった後に学習帳が印刷されます。

学習帳とは、ゲーム内容に応じて作られる文字練習用ノートです。

プレイヤーが写った文字や成績などが印刷されます。
また書き取り用スペースがあるので、ゲームが終わった後でも復習できるようになっています。

なまえ					総得点 410点	
ぴ	ぴ	ぴ			ぴ	79点
っ	っ	っ			っ	70点
た	た	た			た	97点
ん	ん	ん			ん	83点
こ	こ	こ			こ	81点




図15:学習帳例



システムの独創的な点

体感型学習

文字の学習に自身の体を使うことで、どこが欠けているかと自分がその形になれているかを考えるので、創造性を育むことができます。

アスレチックネットの使用

アスレチックネットを用いることで、日常ではすることのないようなダイナミックな動きができます。

アクチュエータによる振動機能

採点后に得点が70点未満の場合はアクチュエータによりアスレチックネットを振動させます。

豊富な演出

最後の問題は特殊なフィルタがかかって出題されます(図16,17)。

プレイ中に画面に現れるキャラクターに触れるとリアクションを返してくれます(図18,19)。

学習帳の出力

ゲームが終わった後に、学習帳が印刷されるので自分で作った文字を復習できます。

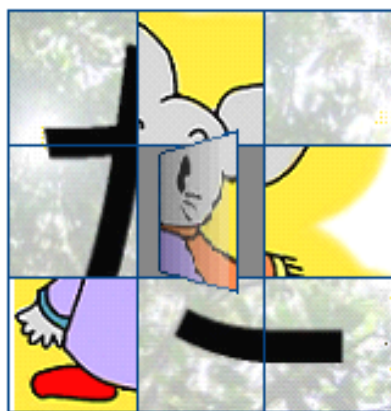


図16:回転パネル



図17:サーチライト

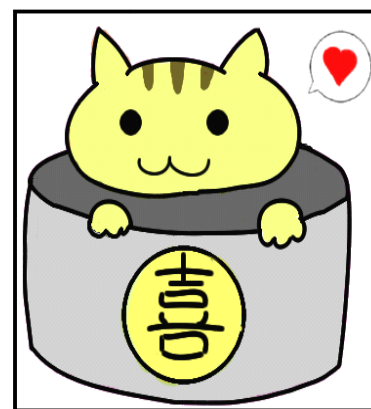


図18:リアクション1



図19:リアクション2



開発実行環境

開発環境

開発言語: java2 SDK Standard Edition, C++ 等

開発OS: Windows XP

実行環境

ハードウェア

パーソナルコンピュータ(CPU 2.0GHz以上、メモリ 1GB以上搭載)、
ソレノイド、WEBカメラ、プロジェクター、クッションマット、透過スクリーン、
アスレチックネット(3m×3m程度)

ソフトウェア

Windows XP、Live Capture2



類似品との相違点

類似品として、パソコンで書いた文字を評価して採点してくれる、(株)わくわく文字ランド(<http://www2.odn.ne.jp/~cdz15880>)の「わくわく文字ランド」というソフトがあります。しかし、本システムのようにプレイヤーが体を使う文字学習ソフトはありませんでした。

また今回、私たちは特にひらがな・カタカナ・アルファベットの文字学習について取りあげました。汎用性の高いこのシステムなら幅広い発展が期待出来るでしょう。