



プレイフルなデジタル絵本システムの開発

東京電機大学 理工学部
准教授 松浦 昭洋

1. 背景

タッチ入力やジェスチャ入力による直感的な操作が可能なシステムが普及しているが、インタフェースの操作そのものが高い新奇性、プレイフルさ、エンタテインメント性等を併せもつものは少ない。筆者らは最近、上方に向けた曲面ディスプレイ上でボタン状インタフェースをプレイフルに転がし操作するアミューズメントシステムを開発し、ボタンにより画面内の世界とインタラクションを行うデジタル絵本や音楽ゲーム、描画ツール等を制作してきた。しかし、従来のシステムは、子供がプレイする上でも展示の方式としてもサイズが大きく、よりコンパクトに展示でき、子供のプレイしやすいシステムが望まれていた。また、曲面とボタン以外の組合せで、ものの転がりを利用して、どのようなプレイフルでエンタテインメント性のある組合せが可能か未知であった。

2. 目的

そこで本研究では、曲面上でボタンを転がすアミューズメント装置を、小学生までの子供たちが安全にプレイ可能でコンパクトな装置とプロジェクション方式を実現し、本装置を用いたデジタル絵本システムとコンテンツを作成する。さらに、平面上での「凸回転体」の転がりに着目し、平面ディスプレイ上で凸回転体状インタフェースを転がして操作するデジタル絵本システムとその操作性を活かした新たなコンテンツの開発を行う。

3. 曲面上でボタンを転がすシステム¹⁾

3. 1. システム概要

本システムは、曲面装置、ボタン状インタフェース、曲面上に設置する電磁誘導方式タッチセンサ、センサからの情報を処理するコンピュータ、プロジェクタ、プロジェクタを設置するフレーム、鏡等から構成される。従来システムは、ボタン長が約60cmで、曲面装置の上面に120×120×200[cm]のフレーム最上部に設置したプロジェクタから照射する方式であったが、今回はボタン長を35cm、曲面装置もそれに対応するサイズとし、プロジェクタは、曲面に隣接して設置した40×55×150[cm]に収まる

フレームの高さ85cmの位置に、斜め上方に照射するように設置し、フレーム最上部に付けた鏡で映像を下方に反射させ照射した。本システムを図1に示す。

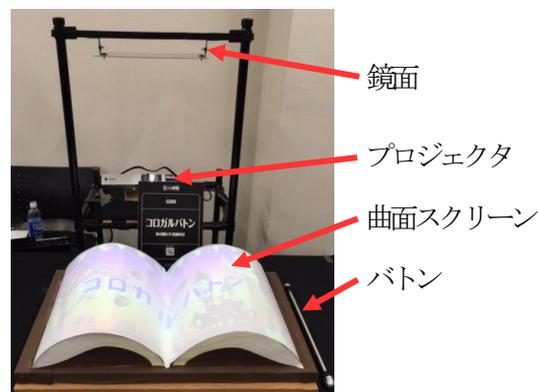


図1: システム概要

曲面上面には金属に反応する電磁誘導方式タッチセンサ(シロク社のLLセンサ)が設置され、ボタン表面にはアルミテープが巻かれている。センサは曲面上の全領域を1×1[cm]毎に100Hzでセンシングし、ボタンにより変化する電磁結合係数値をコンピュータに送信する。コンピュータ上ではボタンの位置情報を取得して処理を行い、処理後の映像を曲面上部のスクリーンに照射する。

3. 2. コンテンツ概要

本システム上で動作するハロウィンをテーマにした、ボタンの転がりとプレイフルな操作性を楽しめるコンテンツをWindows 8上でUnity5.5.0を用いて作成した。画面内に現れるカボチャにボタンを巧みに転がし当てると、カボチャ自身と画面上部から飴やクッキーが現れカボチャが消失する。制限時間内にはできるだけ多くのカボチャをヒットするミニゲーム的なコンテンツである。図2に、絵本の表紙画面、絵本をめくる動作中画面、カボチャをヒットする画面等のPC上のキャプチャ画面を示す。本システムは2016年10月末に日本科学未来館で開催されたDCEXPO2016内のイベント、ガジェットJAPANで展示され、好評を得た。来場者の試遊中の様子を図3に示す。



図2: ハロウィンがテーマのデジタル絵本コンテンツ

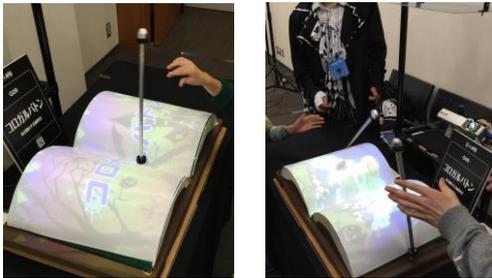


図3: ガジェットJAPANでの展示・試遊風景

4. 平面上で凸回転体を転がすシステム²⁾

「凸回転体」を平面上のある直線に関し上に凸な曲線をその直線の周りに1回転させた物体を指すこととする。凸回転体の中で今回は楕円体を実体化し利用する。楕円体は図4のように平面上で立てて転がすと、平面と常に一点で接しながら滑らかに転がる。今回、実体化した楕円体を平面上で転がしインタフェースとして利用する。

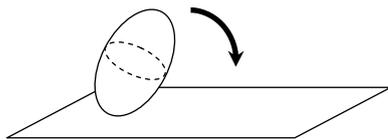


図4: 平面上での楕円体の転がり

4. 1. システム概要

平面状テーブル、凸回転体(楕円体)、48×48[cm] (または60×60[cm]) 電磁誘導方式タッチセンサ、コンピュータ、プロジェクタ等から構成される。金属の反応値を利用する方式は3章と同様である。楕円体は3DプリンタによりPLA樹脂、粉末造形、金属(チタン)等で作成した。図5左に長径12cm、短径6cm、厚み2mmのPLA樹脂製楕円体にアルミテープを巻いたものを、右に長径13.8cmで左図と相対形のチタン製楕円体を示す。図6に短焦点プロジェクタから平面に照射したシステムの画像を示す。

4. 2. コンテンツ概要

楕円体状インタフェースを操作して六種類のタスクを行うコンテンツを作成した。スタート画面は図6下部の



図5: 楕円体(PLA樹脂、チタン) 図6: プロジェクション



ものである。画面内の六つの世界(狭路、動く床、蓮の池、動く障害物のある路、爆弾路、爆弾フィールド)のいずれかを楕円体を置いて選択する。図7左上は狭路でスタートからゴールまで楕円体をはみ出さず転がして移動するタスク、右上は水面を流れる蓮の葉上に楕円体を転がして乗せ続けゴールまで移動するタスク、左下は動く障害物を避けてゴールまで移動するタスク、右下はフィールドの爆弾を避けゴールまで移動するタスクである。



図7: 楕円体を転がしてプレイするタスク四種

5. まとめ

ボタンと凸回転体をインタフェースとして用いるプレイフルなデジタル絵本システムとコンテンツを開発した。今後は、ボタンや凸回転体にモチーフを設定し、音・映像のエフェクトを充実させてコンテンツを改良し、システムの評価を行う。また、ゲーム、教育、福祉分野等における新たな使用方法の検討も行っていく。

発表実績

- 1) 松浦沼洋, 戸根弘貴(東京電機大学松浦研究室), “コロガルバトン”, 第1回ガジェットJAPAN, デジタルコンテンツEXPO(DCEXPO 2016), 2016年10月。
- 2) 高橋優花, 戸根弘貴, 松浦沼洋, “凸回転体状インタフェースを利用したデジタルコンテンツの開発”, 映像表現・芸術科学フォーラム 2017, 映情学技報, Vol. 41, No. 12, AIT2017-80, pp, 123-124, 2017年3月。