

ハンゲル ガンゲル： ハンゲル文字学習のためのインタラクティブ玩具

門村 亜珠沙¹ 塚田 浩二^{2,3} 馬場 哲晃¹ 串山 久美子¹

本研究では、RFID システムを用いたハンゲル文字学習のためのタンジブルな文字教育玩具「ハンゲル ガンゲル」を提案する。本システムでは、母音と子音のハンゲルパーツブロックを選び、組み合わせることによって、子供と大人と一緒に楽しみながらハンゲル文字を学習できる。本稿では、提案システムのコンセプト、実装、及び課題について議論する。

Hangul Gangul : An Interactive Toy for Hangul Learning

AZUSA KADOMURA¹ KOJI TSUKADA^{2,3} TETSUAKI BABA¹ KUMIKO KUSHIYAMA¹

We propose an interactive toy, “Hangul Gangul”, which helps users learn Hangul characters using a tangible interface. Using our system, users can enjoy learning Hangul characters by combining physical blocks of vowel and consonant characters. We believe our system can help collaborative learning of children and adults. In this paper, we describe the concept and implementation of our system.

1. はじめに

一般に、幼少期に外国語を学習させると習得率がよいとされる 1)。しかし、日常生活を家庭や幼稚園など限定されたコミュニティで過ごす子供にとって、言語を学ぶ機会は少ない。そこで、我々は、子供と大人が楽しみながら学べる玩具を提供することで、外国語を学ぶきっかけを作ることができるのではないかと考えた。

レゴブロックやネフの積み木に代表されるような物理的なブロックを組み合わせで楽しむ玩具は多くの子供にとってなじみ深いものである。こうした組み合わせ玩具を教育玩具に応用することで、学びと遊びの双方に好影響があることも報告されている 2)。そこで、本研究では、物理的なブロックを用いた教育玩具を活用して、言語学習を支援することにした。言語学習の対象として、本研究では構造的な文字体系を持つハンゲル文字に着目した。ハンゲル文字は、母音と子音の組み合わせでできており、音の組み合わせ次第であらゆる発音に対応でき、何千種類もの文字を構成できる合理的な文字である 3)。また、子音は人が言葉を発音するときの唇や舌、のどの形を単純化させた形状で

あり、一種の象形文字となっている。このように、ハンゲル文字は特徴的な形状の母音と子音の組み合わせで構成されることから、物理的なブロックを組み替える学習方法となじみやすいと考えた。本研究では、ハンゲル文字の母音と子音からなる文字ブロックをユーザが手に取って組み替えることで、ハンゲル文字の形状・単語・発音などを楽しく学ぶことができる、インタラクティブな文字教育玩具を提案する。

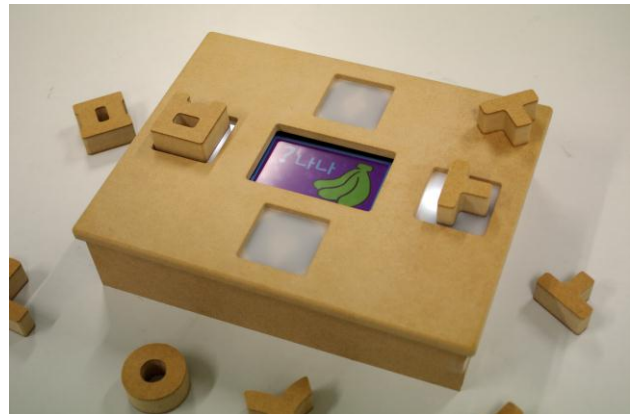


図1 ハンゲル ガンゲルの外観

2. ハンゲル ガンゲル

2.1 コンセプト

ハンゲル ガンゲルは、楽しい遊びと学習をつなげるインタラクションでハンゲル文字学習を支援する玩具である (図 1)。本研究のコンセプトは大きく分け

1 首都大学東京 システムデザイン学部
Tokyo Metropolitan University, Faculty of System Design
2 お茶の水女子大学 お茶大アカデミックプロダクション
Ochanomizu University, Ochadai Academic Production
3 科学技術振興機構 さきがけ
JST PRESTO

て3つある。

1. タンジブルなインタフェース
2. 組み合わせを活用した学習方法
3. ユーザ間のコミュニケーション支援

1つ目は、タンジブルなインタフェースである。本研究では、ハングル文字の母音と子音の形状のブロックを用いる。ブロックでハングル文字を成形することで、ユーザは文字を視覚だけではなく、タンジブルに手の触感で感じることができる。

2つ目は、組み合わせを活用した学習方法である。ハングル文字は母音と子音を組み合わせて1つの文字をつくる。さらに、母音と子音の配置は上下、または左右に変化する。こうした特徴を活かし、母音と子音それぞれをブロックにして、ユーザがそれぞれを上下、または左右に置くというインタラクションを取り入れている。子供が教育玩具で遊ぶ際に、自らの力で試行錯誤しながら組み合わせることが結果的に、学びにつながることを目的としている。

3つ目は、複数人のコミュニケーションを支援することである。特に、子供と大人のコミュニケーションに着目し、子供と大人が共に楽しみながら学ぶことを目指す。子供と大人と一緒に学ぶこと・遊ぶことは発見が増え、双方に良い影響を与えるとされる4)。本研究では、コミュニケーションをとりながら、一緒に韓国語単語の問題を解くことで、楽しみながら学べる玩具となっている(図2)。



図2 遊戯風景

2.2 ハードウェア

本システムは、大きく分けて、RFID ユニット・PC・LED ユニットから構成される。図3にシステム構成図、図4にシステム内部のデバイス配置を示す。

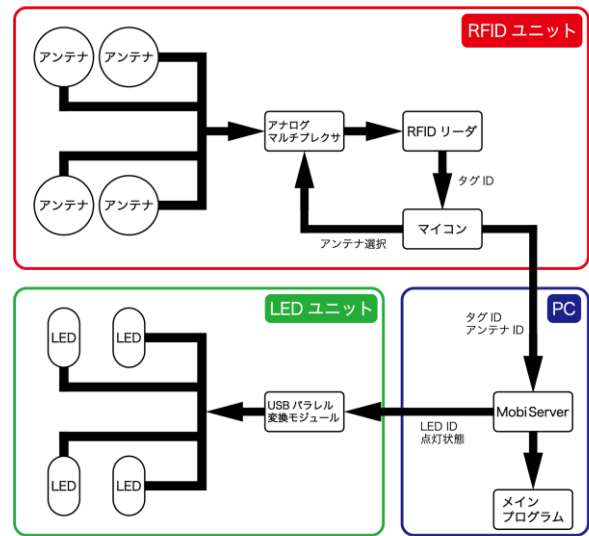


図3 システム構成図

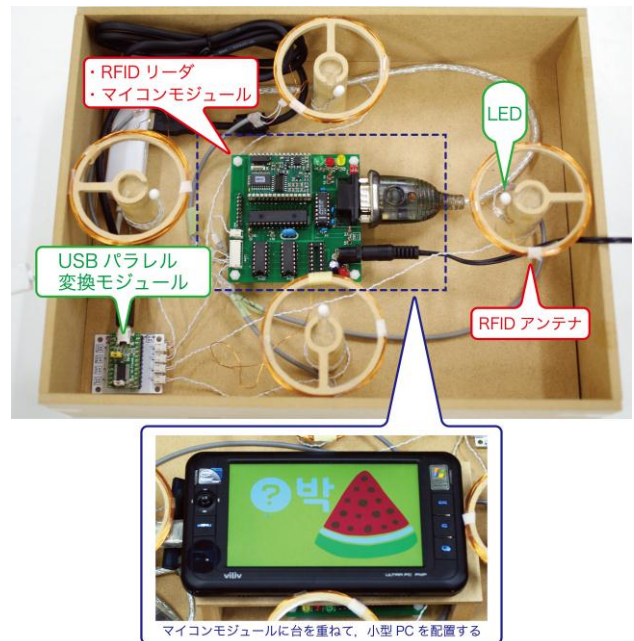


図4 システム内部のデバイス配置

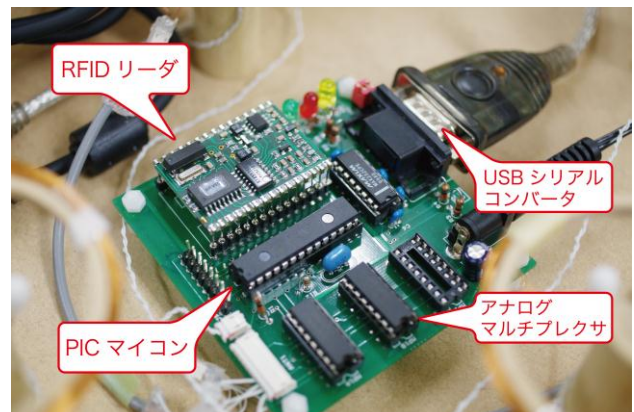


図5 マイコンモジュールの外観

RFID ユニットは、RFID リーダ (Texas Instruments 社：S2000 マイクロリーダ)、4 つのアンテナ、およびアンテナを切り替えるためのマイコンモジュールで構成される (図 5)。マイコンモジュールでは、PIC マイコン (Microchip Technology 社：PIC16F876) から、アナログマルチプレクサを介して、1 台の RFID リーダに複数のアンテナを認識させている。タグ ID 情報をアナログマルチプレクサと RFID リーダを通して、マイコンに送り、マイコンからアンテナ ID とタグ ID を PC 内の MobiServer¹ に送る。PC は、小型タッチパネル PC (BRULE 社：VilivS5) を使用し、韓国語単語の問題を表示する。LED ユニットは、4 つの白色 LED (日亜化学工業社：NSPW570GS-K1) と USB パラレル変換モジュールで構成している。各 LED は、MobiServer を介して、PC から制御する。これらに加えて、RFID タグを内蔵したハングルパーツブロックを 26 個用意した (図 6)。



図 6 ハングルパーツブロックと RFID タグ

各ブロックに 1 箇所、垂直に穴を開けて、タグを格納した

これらの各ユニットを格納するために、専用の筐体 (W306mm×H67.5mm×D236mm) を制作した。筐体・筐体の天板・ハングルパーツブロックはすべて MDF で制作した。MDF は丈夫で加工しやすく、子供が口に入れたり、なめたりしても、ささくれづらい点の特徴である。ハングルパーツブロックは、大きさを W48mm×H48mm×D24mm に設計することで、子供の片手でも持ちやすく、かつ飲み込んだりしないサイズに調整した。天板やブロックなど、ユーザに触れる部分には、フィレットを施し、安全面も考慮した。ハングルパーツブロックを置く場所は図 4 の RFID アンテナの上の全 4 箇所である。RFID アンテナ上部の天板

に、55mm×55mm の穴をあけ、半透明の亚克力板をはめ込むことで、ブロックを置く場所を示すとともに、LED の光が透過するように配慮した。ユーザが正解だと思ふ母音と子音のハングルブロックパーツをそれぞれ 1 つずつ選び、上下または左右 2 箇所の亚克力板上に置くことで、正解/不正解の判定が行われる。

2.3 ソフトウェア

図 7 は小型 PC 上で動作するメインプログラムの画面遷移図である。メインプログラムは Adobe Flash で制作しており、シンプルなアニメーションと簡単な韓国語の音声を中心に構成される。まず、文字が欠けているアニメーションが再生され、「これは何でしょうか？」という韓国語の音声流れる。そこで、ユーザがブロックを置いて、その組み合わせの正誤判定を行う。正解ならば、小型 PC から正解のアニメーションが流れ、次の問題に進む。不正解ならば、不正解のアニメーションが流れ、ヒント機能として正解箇所の LED が光り、もう一度同じ問題に戻る。

?で欠けている文字の母音と子音を1つずつ置く

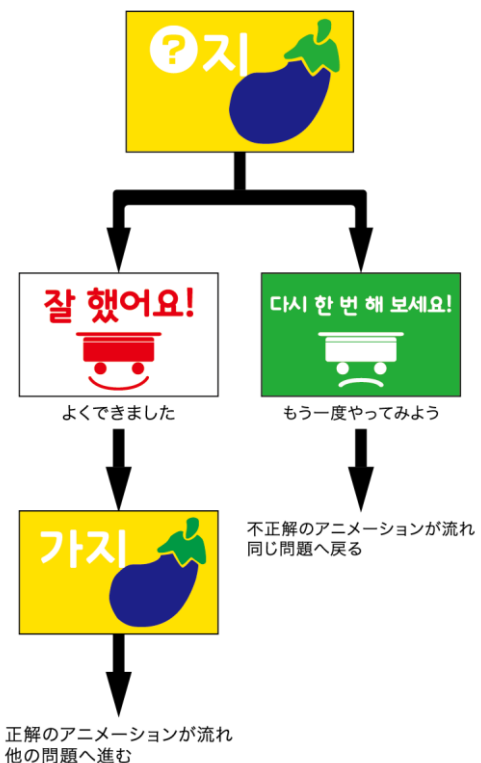


図 7 画面遷移図

3. 議論

ハングル文字の構造においては、向きが重要となる。例えば、「|」と「一」のように同じ形でも向きが違くと音が異なる母音パーツが 10 種類存在する。

¹ MobiServer : <http://mobiquitous.com/mobiserver/>

現状のシステムでは、ブロックの向きを認識できないため、同一形状のブロックを複数制作し、デザイン上の工夫で向きがわかるようにしている。今後、向きを認識できるようになれば、同じ形で置く向きが違うブロックを1つにまとめることが可能になる。ソフトウェア面に関しては、韓国語単語問題の数を増やし、また、例えば、苦手な問題を頻繁に出題する・ストーリー性を持った流れにするなど、ユーザに適した問題を提供できるように検討する。さらに、本 RFID システムは、ソフトウェアの設計によって、様々なコンテンツに対応できるので、年齢に応じたものや遊び要素の強いものなど多様な表現を検討したい。また、本筐体は4方向から使用できる形状となっているため、多人数での遊びに適したコンテンツも提供したい。

4. 関連研究

ブロックの配置や組み合わせを用いたタンジブルなインタフェースでは、「mediaBlocks」⁵⁾、「想起将棋」⁶⁾、「Hello! My Friends!」⁷⁾がある。mediaBlocks 5) は RFID を内蔵した複数の木製ブロックを操作することによって、ビデオ編集などをタンジブルに操作できる。想起将棋 6) は RFID システムを用いたタンジブルな将棋であり、特に高齢者のコミュニケーション支援を目指している。我々が以前制作した Hello! My Friends! 7) は、RFID システムを内蔵したタンジブルな絵本を用いて、子供と大人のコミュニケーションを支援する。本研究では、子供と大人が一緒になって、ハンゲル文字を遊びながら学べる教育玩具としてタンジブルインタフェースを活用している。また、RFID システムを拡張するアプローチとして、「MouseField」⁸⁾や「タグコン」⁹⁾がある。MouseField 8) は日用品などを置き、それを動かすことで、様々な操作が可能なインタフェースである。固定された ID リーダと動き検出装置を一体化することで、ユーザが何かを置いて動かすことにより ID の検出と柔軟な操作を手軽に行える。タグコン 9) は1つのオブジェクトに埋め込まれた複数のタグの傾きなどの物理的な状態に応じて切り替えるインタフェースである。本研究をこうした RFID タグの拡張システムと組み合わせることで、ハンゲル文字の向き状態を検出し、ユーザに文字の正しい向きを教えることで、より効果的な学習方法を提案できる可能性がある。

関連製品として、付属品の車がしゃべる学習ボードの「トミカおしゃべりあいうえお²⁾」、レゴブロックと

コンピュータを使ってプログラミングを体験できる「レゴマインドストーム³⁾」がある。本研究も遊びながら学べるハンゲル文字教育玩具として、多くの子供に楽しんでもらいたい。

5. まとめ

本研究では、ハンゲル文字の特徴を活かしたハンゲル文字学習のためのインタラクティブな玩具を提案した。子供と大人が共に遊べるような玩具を目指すために、多くの人の体験を通じて検証を試み、意見を聞き、さらなる研究の向上につなげたい。

謝辞 本研究制作のうえで、多くの方々に御協力していただきました。多くの知識や示唆をいただいた、首都大学東京インダストリアルアートコースのみなさま、ならびに、お茶の水女子大学椎尾研究室のみなさまに感謝します。御協力していただいたみなさまへ、心から感謝の気持ちと御礼を申し上げたく、謝辞にかえさせていただきます。감사합니다♥♥♥♥

参考文献

- 1) 島岡丘, 島岡良衣: 日本語を母語とする幼児の外国語習得—ケース・スタディー, 聖徳大学生涯学習研究所紀要, 第7号, pp.9-12(2009)
- 2) 内山鮎美, 若林尚樹: 組み合わせる操作を利用したインタラクティブ玩具の提案, 日本デザイン学会(2004)
- 3) 渡辺吉鎔: 韓国言語風景, 岩波新書(1996)
- 4) 曾和具之, 葉山恒生, 岡田有以, 前田安菜: ワークショップ手法を用いた子どものためのデザイン教育, 日本デザイン学会(2007)
- 5) Ullmer, B., Ishii, H., Glas, D.: mediaBlocks: Physical containers, transports, and controls for online media. In: SIGGRAPH'98 Proceedings, pp.379-386.(1998)
- 6) 石川琢子, 塚田浩二, 安村通晃: 想起将棋の提案と試作, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2005 論文集, pp.483-486(2005)
- 7) 門村亜珠沙, 河内山寛之, 庄司りか, 中野友貴, 松葉知洋, 森涼, 馬場哲晃, 串山久美子, Hello! My Friends!: IC カードを利用した電子幼児絵本のデザイン, インタラクシオン 2010 デモ発表(2010)
- 8) 椎尾一郎, 増井俊之, 塚田浩二: MouseField: ユビキタスコンピューティングのための入力デバイス, 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.7, pp.1661-1670(2005)
- 9) 吉田諒, 安村通晃: タグコン: 複数の操作可能な RFID を用いた実オブジェクトインタフェース, WISS2007(2007)

²⁾ タカラトミー: <http://www.takaratomy.co.jp/>

³⁾ レゴジャパン: <http://www.legoeducation.jp/mindstorms/>