

論文

Tangiblock を用いた高齢者向け 交通機関乗り換え支援システム

相田 成美 諏訪 敬祐

現在、インターネットやスマートフォンの普及により、情報化が進み便利な世の中になっている。一方で、それらを使いこなすことのできない高齢者が生活に不便を感じているという事実がある。本研究では、高齢者が感じている外出に対する不安を取り除くために、高齢者向けの交通機関の乗り換え案内システムを考案した。高齢者でも利用できるよう、アナログとデジタルが融合した Tangiblock というブロックを用いて、簡単な操作で乗り換え案内が表示できるシステムを作成し、実用性の検証を行った。乗り換え案内の表示以外に、地図画像表示機能、家族通知機能、画面拡大機能を加えた結果、直感で操作でき、見守りとしても利用できるシステムを作成した。しかし、検証によるアンケート結果から問題点や課題がいくつか発見できたため、さらに便利なシステムにするための改良が必要であることが明らかになった。

キーワード：Tangiblock, iPad, 乗り換え案内, 見守り, アプリケーション

1 はじめに

1.1 研究の背景

(1) インターネットとスマートフォンの普及

現在、インターネットやスマートフォンの普及により、大量の情報が瞬時に入手できる情報化社会となっている。文献 [1] によると、平成 24 年末、日本のインターネット利用者数は 9652 万人、人口普及率は 79.5% と年々上昇している。しかし図 1 を見てわかる通り、世代別インターネット利用率は 13～49 歳までが 9 割を

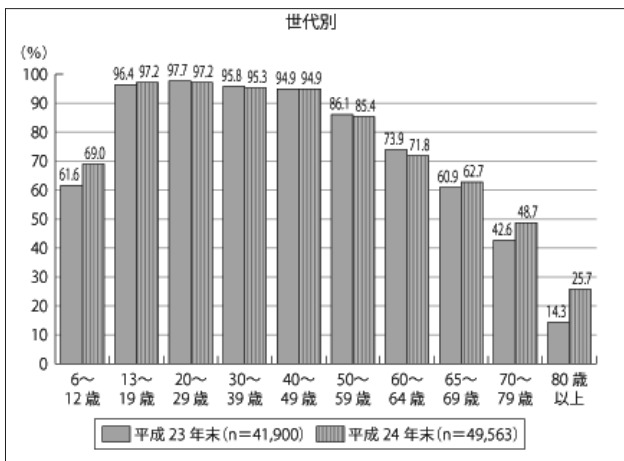


図 1 世代別インターネット利用率

超えている一方で、60 歳以上は大きく下落している。

(2) 不便や不安を感じる高齢者の生活環境と外出場所

内閣府は、不便や不安を感じる高齢者の生活環境として、「日常の買い物」「病院への通院」「高齢者には使いにくい交通機関」等をあげている。買い物や通院にも移動手段として交通機関を利用することから、一番注目すべき点は使いにくい交通機関である。一方、文献 [2] の年齢別高齢者の外出場所を示した表 1 を見ると、高齢者の主な外出先は買い物や病院、施設など不便を感じる点として先ほど挙げたものばかりである。特に、病院・診療所への通院の重要性は高齢になればなるほど上がっていることから、交通機関を利用することに対する不安を少しでも取り除く必要がある。

(3) Tangiblock

「Tangiblock」は、ベネッセコーポレーション「こどもちゃれんじ」がマサチューセッツ工科大学メディアラボと協力して開発した学習ブロックである。文献 [3] で述べられているように、50 個ある平仮名が書かれたブロックを iPad 上で操作することによって、画面上で

表 1 年齢別高齢者の外出場所

	65～69 歳	70～74 歳	75 歳以上
1位	買い物をする場所 96.9	買い物をする場所 97.2	買い物をする場所 87.9
2位	会合・サークル活動・学習のための施設 74.7	会合・サークル活動・学習のための施設 70.0	病院、診療所 75.9
3位	飲食店 72.2	—	会合・サークル活動・学習のための施設 51.8
4位	公園、遊歩道 67.5	病院、診療所 67.2	飲食店 44.0
5位	病院、診療所 54.6	公園、遊歩道 51.7	公園、遊歩道 40.4

AIDA Narumi
 東京都市大学環境情報学部情報メディア学科 2015 年度卒業生
 SUWA Keisuke
 東京都市大学メディア情報学部情報システム学科教授

さまざまなアクションを起こすことができる。立体的で重さを感じられるブロックを、iPadの画面に接触させる「アナログ技術とデジタル技術の融合」の新しい技術であり、「50種類のIDを認識可能」「ブロックの座標や向きを認識可能」「2個同時に認識可能」という特徴がある。この特色をいかし、文献[4]で紹介されているように、様々な知育のアプリケーションが開発されている。

1. 2 研究の目的

本研究は、インターネットを使いこなせない高齢者の外出への不安を軽減させるため、単純な作業で乗換案内が表示できるアプリケーションを構築することを目的とする。特に普段あまり外出をしない高齢者が一人でも病院など必要な場所に出かけられるようサポートをすることを目標とする。そして、アプリケーションの実用性や適応性を検証する。

2 関連事例

2. 1 声でハイパーダイヤ [5]

ボタンを押しながら話すという簡単作業で路線が検索できるアプリケーションである。ボタンを押しながら駅名を読み上げると、文字が入力される。その文字が正しければ検索ボタンを押すことで検索結果が表示される。図2は声でハイパーダイヤの使用方法である。

2. 2 PROPELA 予定がそのままナビになるスケジューラー [6]

予定の場所を登録するだけで、ルートを自動検索してくれるアプリケーションである。出発時刻に通知してくれるなど、遅刻させない工夫がある。図3はPROPELA使用時の表示画面である。

3 開発環境

本研究におけるアプリケーション開発ではiPad, Macを利用する。

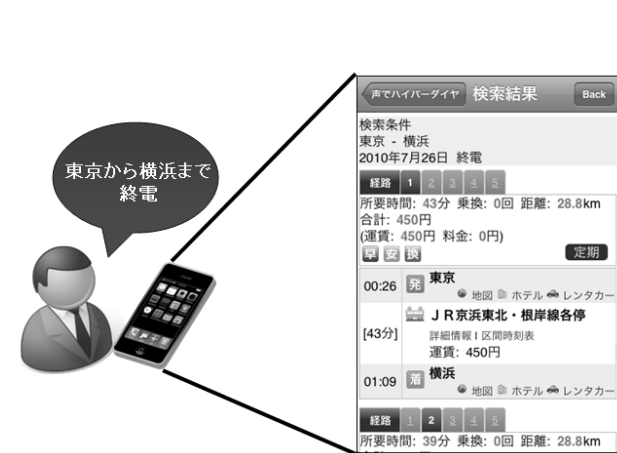


図2 声でハイパーダイヤ

3. 1 Xcode [7] の導入

Tangiblock用ソフトウェア開発キットを使用するために、Xcodeをインストールする。

・Xcode

Apple社がMac OS X向けに開発・配布している、ソフトウェア開発のための統合開発環境である。ソースコードの編集やプロジェクトを構成するファイルの管理、コンパイル、ビルド、デバッグなどを行うことができ、Mac OS XやiOS (iPhone, iPad, iPod) で動作するソフトウェアを開発することができる。標準で使用できるプログラミング言語には、C言語やC++, Java, AppleScript, Objective-Cなどがある。

3. 2 CocoaPods [8] の導入

iOS向けのライブラリ管理ツールとして、Cocoapodsをインストールする。

・Cocoapods

iOS/Mac向けのアプリを作成する際のライブラリ管理をするツールである。通常は、Xcodeでライブラリを使う際、コードをプロジェクトに直接追記したり細かい記述をしなければならない。しかし、Cocoapodsを使うと、Podfileというファイルを作り決まった形式で記述を行うだけで、Cocoapodsが自動的にフォルダ内にライブラリを入れておいてくれる。

4 アプリケーション開発

4. 1 アプリケーションの概要

本研究では、高齢者の外出の不安を少しでも軽減させるため、高齢者支援のためのアプリケーションを作成する。スマートフォンやインターネットを使いこなせない高齢者のため、iPadにブロックを置くという単純な作業で乗り換え案内が簡単に表示されるアプリケーションである。



図3 PROPELAの表示画面

ブロックごとに異なる指示が与えられており、ブロックを iPad に触れさせることで画面上に乗り換え案内などが表示される。本研究では、乗り換え案内の表示、乗り換えを行う駅の構内図表示、家族通知機能（自動メール送信）、ブロックのひねりによる画面の拡大が行えるアプリケーションを作成する。機械が苦手な高齢者でも直感で利用できるよう、アナログな動作で表示が行えるようにした。図4にアプリケーションの仕組みを示す。

4.2 既存のアプリケーションとの比較

本研究は既存の乗り換え案内アプリケーションと比べ、より高齢者の目線にたったアプリケーションの開発を目指した。表2は既存アプリケーションとの比較である。一般的に多くの人々が利用しているアプリケーションは、別ルート検索やお気に入り機能などがあり、自分好みにカスタマイズしやすくなっている。そのため、情報量が非常に多い。

一方で、本研究で作成したアプリケーションは、カスタマイズのしやすさや情報量において従来のものより劣る。しかし、ブロックを置くというアナログな作業で操作を単純化した点や、家族へ自動的にメールが送られるという見守りとしての役割がある点で優れている。このことから、本研究のアプリケーションは高齢者向けのアプリケーションであるといえる。

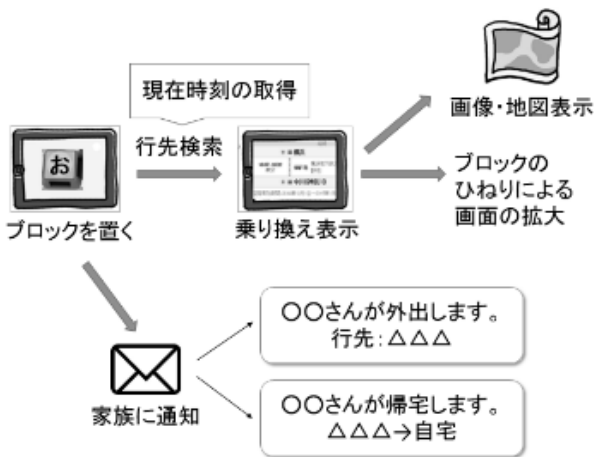


図4 アプリケーションの仕組み

表2 既存アプリケーションとの比較

	カスタマイズしやすさ	操作のわかりやすさ	見守り	情報量	機能
従来のアプリ	○	×	×	○	別ルート検索 お気に入り
本研究のアプリ	×	○	○	×	家族通知機能 画像表示

4.3 iPad用アプリケーションの開発

iPad用アプリケーションであるため、開発言語はObjective-Cを使用する。また、Tangiblockを使用するため、「TangiblockKit.framework」を利用する。

(1) 日時の取得 [9]

本研究は使用者がiPadにブロックを置いた時間で乗換検索ができるアプリケーションである。そのため、Tangiblockが置かれた日時を取得し、その時間で検索を行う必要がある。

(2) 乗換案内を表示

Tangiblockに指定された行先までの乗換案内を表示させる。今回は、既存の乗換案内サイト「YAHOO!JAPAN 路線情報」のURLを使用することで、検索結果が表示されるシステムを作成した。

以下は中川から渋谷までの乗換案内のURLである。

<http://transit.yahoo.co.jp/search/result?flatlon=%2C%2C23255&from=%E4%B8%AD%E5%B7%9D%28%E7%A5%9E%E5%A5%88%E5%B7%9D%E7%9C%8C%29&tlatlon=%2C%2C22715&to=%E6%B8%8B%E8%B0%B7&via=&via=&y=2015&m=11&d=13&hh=16&m2=5&m1=1&type=1&ticket=ic&al=1&shin=1&ex=1&hb=1&lb=1&sr=1&s=0&expkind=1&ws=2&kw=%E6%B8%8B%E8%B0%B7>

このURLの日時の部分を(1)で述べたとおり、取得した日時に変更する。

画面の拡大を行うためには、上記のURLをアプリケーション上で開く必要がある。そこでアプリケーション内にWebViewを追加し、そこで乗り換え案内を表示させるように設定を行った。

(3) Mailcore2 [10] の導入

乗換案内が表示される「お」のブロックを置いた際、同時に家族に外出報告メールが届くように設定を行う。メールは自動送信で行うため、Mailcore2をインストールした。ブロックが置かれた際、送信用のアドレスとして指定してあるgmailが起動し、メールが送信できるようになった。

「お」のブロックが置かれた際の、メールの内容は以下の通りである。

件名	外出報告
本文	〇〇さんが外出します。 中川→渋谷

(4) 並列処理

1つのブロックで2つの指示を与えるため、並列処理を

行った [11]. 「お」のブロックが置かれた際、乗り換え案内内の表示とメールの自動送信が行えるように設定した.

(5) 文字の拡大

Tangiblock の傾きを取得できるという特性を生かし、傾きの差を求め、その度合いに合わせて拡大を行うよう設定を行う.

5 研究結果

5.1 アプリケーションの内容

(1) 機能

すべての検索結果は調べた時刻に対応する.
 ブロックごとに異なった指示が与えられている.
 今回使用したブロックは2つである. 図5は、本研究で使用した「お」のTangiblockである.

→ブロック「お」: 中川～渋谷の乗り換え案内表示 + メール自動送信

→ブロック「あ」: あざみ野駅構内図の表示

→すべてのブロック 右にひねる: 画面の拡大

(2) 操作方法

<中川から渋谷の乗り換えを表示させる>

①アプリを起動し、その画面上に「お」のブロックを置く。

②ブロックが置かれると乗換案内が表示される。(自動的に外出報告メールが送信される.)

図6に「お」のブロックを置いた際の動作を、図7に「お」のブロックを置いた際の表示画面を示す.

<あざみ野駅の構内図を表示させる>

①アプリを起動し、その画面上に「あ」のブロックを置く。

②ブロックを置くとあざみ野駅の構内図が表示される。



図5 Tangiblock

図8に「あ」のブロックを置いた際の動作を示す.

<画面を拡大する>

①「あ」または「お」のブロックを置いた後、そのブロックを右に回転する.

②表示されたページが拡大される.

図9に文字の拡大操作方法を示す.

6 アンケート調査

6.1 アンケート調査概要

今回作成したアプリケーションについて、10名を対



図6 「お」のブロックを置いた際の動作



図7 「お」のブロックを置いた際の表示画面

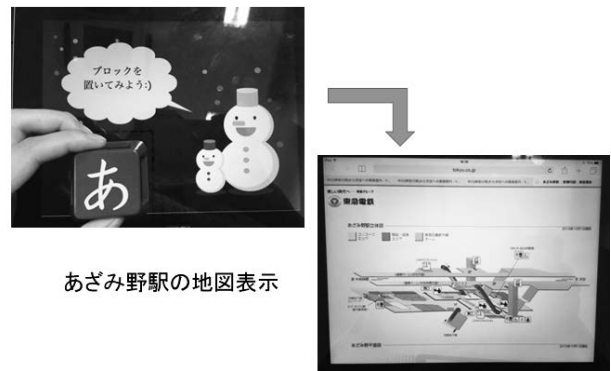


図8 「あ」のブロックを置いた際の動作

象に調査を行った。ユーザの主観的かつ客観的な評価を行うことが目的である。

6.2 アンケート項目

本研究のアプリケーションに関して、下記の項目について回答してもらった。

- ①操作が簡単であるか。
- ②画面が見やすいか。
- ③外出報告メールは見守りとして便利か。
- ④このアプリケーションは高齢者にとって使いやすいものであると思うか。
- ⑤その他の意見、感想。

6.3 評価の尺度

評価は5段階（思う、やや思う、わからない、やや思わない、思わない）で行った。



図9 文字の拡大操作方法

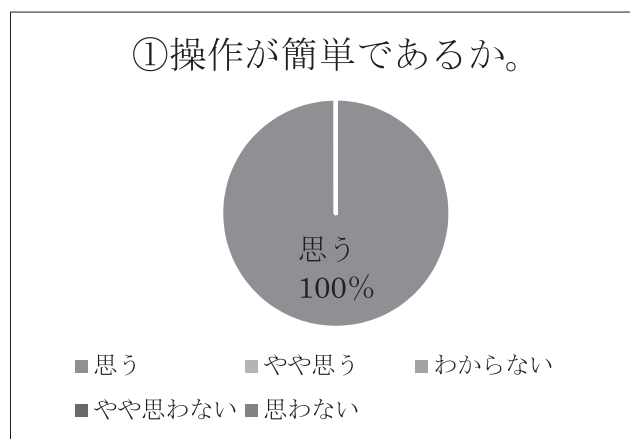


図10 質問項目①の回答集計結果

①～④の質問に関しては「思う」と感じるほど5に近い数字を、「思わない」と感じるほど1に近い数字を選んでもらい得点とした。これらの評価尺度をユーザごとに足していき、最終的な集計及び有用性の評価を行う。合計点数が多いほど有用性があるといえる。

6.4 アンケート分析結果

①～④の質問の結果について、それぞれ円グラフで表し、分析を行う。

①操作が簡単であるか。

図10の円グラフは質問項目①「操作が簡単であるか」の回答集計結果である。この項目では、10名全員が「思う」と回答した。通常の乗り換え案内を利用する場合、現在地や目的地の入力作業が必要になり、検索ボタンを押さなければならないが、このアプリケーションはブロック置くだけなのでこのような評価が得られたのではないかと考えられる。質問⑤の感想でも、「操作が簡単

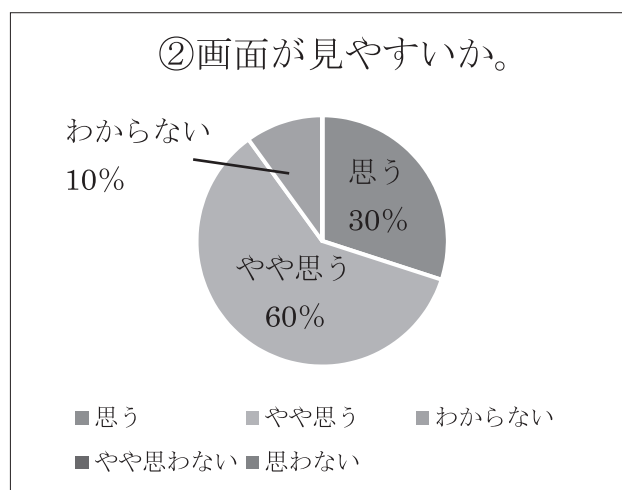


図11 質問項目②の回答集計結果

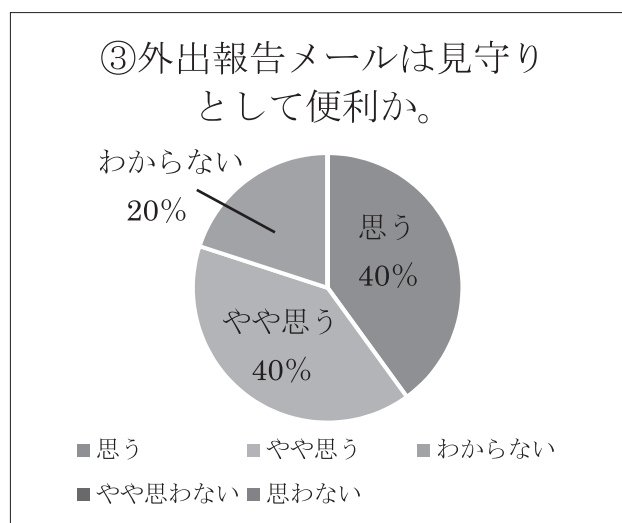


図12 質問項目③の回答集計結果

で高齢者でも利用できると思った」という意見がいくつか見られた

②画面が見やすいか。

図 11 の円グラフは質問項目②「画面が見やすいか」の回答集計結果である。この項目では、「思う」が30%、「やや思う」が60%、「わからない」が10%という結果になった。画面の拡大機能があり見やすくなっているが、高齢者によってはまだ見にくい人もいないのかという意見があった。この結果から、高齢者向けのアプリケーションであるため、初めからある程度大きな文字で表示されるように改良すべきであると感じた。そのためには、高齢者でも見やすい文字の大きさ、画面の乗り換えアプリケーションの開発が必要である。

③外出報告メールは見守りとして便利か。

図 12 の円グラフは質問項目③「外出報告メールは見守りとして便利か」の回答集計結果である。この項目では、「思う」が40%、「やや思う」が40%、「わからない」が20%となった。外出報告メールは便利であるという意見もあったが、問題点も見つかった。高齢者がブロックを置いた時に通知がいく設定になっているため、誤操作をしてしまった場合何度も通知が行ってしまうことになる。また、出かける際の通知は便利であるが、目的地に着いた時の通知もあるとより良いという意見もいただいた。これらの結果から、外出報告メールに関しては、位置情報などを用いることで更なる機能の追加や改善を行う必要があることが明らかになった。

④このアプリケーションは高齢者にとって使いやすいものであると思うか。

図 13 の円グラフは質問項目④「このアプリケーションは高齢者にとって使いやすいものであると思うか」の

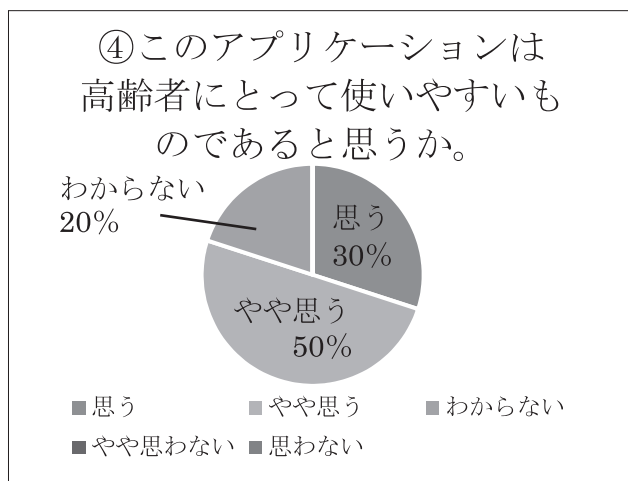


図 13 質問項目④の回答集計結果

回答集計結果である。この項目では、「思う」が30%、「やや思う」が50%、「わからない」が20%となった。これは、実施者がアプリケーションの内容や機能を理解した上での最終的な評価である。ここでは、「思う」「やや思う」を合わせた肯定的な意見が80%となった。今後は①～③の分析で述べた通り、今回のアンケートで多くの意見、感想が得られたため、問題点を改善することで、よりよいアプリケーションにしていく予定である。

7 考察

今回、Tangiblock を用いて高齢者の外出サポートが行えるアプリケーションの開発を行った。Tangiblock を用い操作を簡単にしたり、メール機能、画面拡大機能を加えた点などから、本研究のアプリケーションは高齢者向きなものになった。その結果として、10人を対象にしたアンケートでは、「このアプリケーションは高齢者にとって使いやすいものであると思うか」という質問に対する肯定的な回答が8割を占めた。

しかし、問題点もいくつかあげられる。1つ目は、ブロックごとに行先などを指定するため、さまざまな場所へ出かける高齢者はこのアプリを使用するのが難しいことである。このことから、病院や駅などある程度行く場所が決まっている高齢者限定のアプリになってしまうが、あまり外出をしない高齢者のサポートをすることを本研究の目的としているため今回はあまり問題ないといえる。2つ目の問題点は文字の拡大縮小の精度があまりよくないことである。この問題に関しては改良が必要である。3つ目の問題点は電車に乗り遅れてしまった場合、次の検索結果を表示することができないことである。この問題点を解決するには、ブロックをひねるなどのアクションを加えることで次の検索結果や前の検索結果が表示できるようにする必要がある。

8 おわりに

8.1 まとめ

本研究では、Tangiblock を用いて高齢者向けの乗り換え案内アプリケーションの開発・検証を行った。ブロックをiPadに触れさせるといったアナログな作業で乗り換え案内が表示できるだけでなく、画像表示機能、メール機能、画面拡大機能を加え、高齢者向けのアプリケーションにした。今回作成した方法を使えば、乗り換え案内だけでなく、高齢者個人に合わせたシステムを作ることが可能である。Tangiblock は主に知育の玩具として利用されているが、操作のわかりやすさから今回のように高齢者向けのシステムにも応用が可能であることがわかった。高齢化社会が進む日本にとって、高齢者にも使いやすいシステム作りが必要になっていくのではないかと感じた。

8.2 今後の展望

本研究の問題点を解決しさらに便利な機能を追加することでより良いシステムにしていきたい。具体的には「次の検索結果の表示」「文字の拡大縮小の精度を上げること」「コピー機との連動」である。「次の検索結果の表示」は、考察でも述べた通り電車に乗り遅れたときのために必要だと考える。「文字の拡大縮小」に関しては、精度を上げより細かい拡大が行えるように調整を行う。「コピー機との連動」は、乗り換え案内や地図などを印刷して持ち歩きたい高齢者のために、ブロックの動作によってコピー機に指示が与えられると良いと考えている。

謝辞

本研究のアプリケーション作成の際にご意見をいただいた荻原崇氏をはじめ、諏訪研究室の学生各位に深謝します。

参考文献

- [1] 総務省 インターネットの利用状況
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h25/html/nc243120.html>
- [2] 第一生命 「高齢者の外出の現状とその意向」
<http://group.dai-ichi-life.co.jp/dlri/ldi/news/news0409.pdf>
- [3] Tangiblock <こどもちゃれんじ>公式サイト
<http://kodomo.benesse.ne.jp/cp/25/tangiblock/>
- [4] iPad とアナログのブロックを合わせて使う幼児向け教材「Tangiblock」
<http://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000356.000000120.html>
- [5] 声でハイパーダイヤ
<http://www.hyperdia.com/product/voice/>
- [6] 乗換案内 iPhone アプリ・iPad アプリのおすすめランキング
<http://app-liv.jp/maps/routes/0702/>
- [7] IT用語辞典 e-Words「Xcode」
<http://e-words.jp/w/Xcode.html>
- [8] Cocoapods
<https://cocoapods.org/>
- [9] Objective-C/ 日付と時刻
<http://www.srcw.net/wiki/index.php?Objective-C%2F%20%FC%20%D5%A4%20%BB%20%FE%20%B9%20%EF>
- [10] MailCore2 を使って iPhone でメールを自動送信させる
<http://ksksue.hatenablog.com/entry/2015/01/23/022127>

- [11] [XCODE] Objective-C で並列処理を簡単に実装する方法
<http://www.yoheim.net/blog.php?q=20120610>