

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：32617

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26330388

研究課題名(和文)生活に溶け込むタブレット・メディアの構想：障害者・高齢者に学ぶコミュニケーション

研究課題名(英文)A tablet application for the aged and the disabled to communicate

研究代表者

服部 哲 (Hattori, Akira)

駒澤大学・グローバル・メディア・スタディーズ学部・准教授

研究者番号：60387082

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、発話や聴覚に障害があったり認知に障害があったりするため、コミュニケーションや活動の見通しを立てることが困難であったりする人を支援するためのタブレット・アプリを開発した。本アプリの基本機能は、音声認識システムによって単語を認識し、それに対応する写真やイラストを順番に並べて表示することであり、これによってコミュニケーションや予定の見通しを支援する。本研究では仙台市のNPOと協力し、本アプリの評価実験を行った。その結果、本アプリの有効性が示唆された。これらの成果は、これまでデジタル・メディアから縁遠いと思われてきた高齢者・障害者のコミュニケーションの質を高めようと思われる。

研究成果の概要(英文)：We developed a tablet application to support persons with disabilities, especially those with hearing disabilities and developmental disorders, in interacting with other people and in understanding and preparing for transitions between activities. Our tablet application is characterized by showing topics of a conversation or activities within a schedule with a sequence of pictures. It recognizes words spoken by communication partners and search for the pictures corresponding to the recognized words. Users can make a brief sentence and a schedule by arranging such pictures in a sequence.

We conducted an experiment in collaboration with Nonprofit Organization in Sendai. The results suggested that our tablet application could be effectively used when users talk about their daily lives and when they show today's activities. However, there is room for further development. We will make concerted efforts to resolve the problem.

研究分野：社会情報学

キーワード：聴覚障害 タブレット 音声認識 コミュニケーション 写真 イラスト スケジューラ

1. 研究開始当初の背景

近年、タブレット端末や、ウェアラブルタイプのメディアが潮流となっている。それらの最大の長所は、「携帯性」と「簡易性」にある。生活のどのような場面にも持ち運び、容易にメディアとして活用することができる。私たちは、ハードウェアとしては、「生活の中に“溶け込む”メディア」を、はじめて手に入れたとあってよいだろう。しかしソフトウェアという面で、そしてそれを活用するリテラシーという面で、本当に「生活に“溶け込む”メディア」を獲得できたということができるのだろうか。本研究の核心をなす学術的問いはここに出発点がある。

社会福祉領域や、福祉関連の工学、そしてデジタル・デバイスに関する研究領域では、かねてから Augmentative & Alternative Communication(AAC; 拡大代替コミュニケーション)というデバイスが知られ、その活用が図られてきた。例えば、言われていることが知的に理解しにくい障害者が、その内容を理解しやすくするために、写真を掲示する機器を使って紙芝居のように提示してもらったり、難聴の高齢者が聞き取りにくいことを理解しやすくしてもらうために、類似のデバイスを用いて文字で伝達してもらったりするものである。このようなデバイスを実際の会話で用いることで、障害者・高齢者は身体制約を克服し、リアルで豊かなコミュニケーションを実現させてきている。

このような AAC はこれまで、障害者・高齢者のための専用の機器として開発され、それぞれ利用されてきた。しかしタブレットやウェアラブルなど、生活の中で自然に存在しているデジタル・メディアは、AAC が福祉領域で見せているように、実際のリアルなコミュニケーションを支える可能性がある。それはまさに「コミュニケーションの可能性を拡大」させうるのではないだろうか。

2. 研究の目的

本研究はタブレットを実際のコミュニケーションを支えるメディアにできるアプリを制作し実証することで、「生活に“溶け込む”」メディアの具体像を追求することを目的とする。

具体的には、

1)リテラシー調査: 福祉領域での AAC 活用を調査し、そのノウハウをタブレットに反映する。

2)アプリ開発: リアルなコミュニケーションで活用可能なアプリをタブレットで開発・実証する。

1)の成果を元に、タブレット端末上で、実際にアプリを開発する。タブレットがもつ音声認識、位置センサーや高解像ディスプレイというポテンシャルを最大限に活かす。福祉調査と情報システム開発の相乗効果により、リアルな空間でコミュニケーションを支える、従来にないタブレット・メディアの可能

性を実現しうるであろう。

3. 研究の方法

本研究では、タブレットを、具体的なコミュニケーションを支える「生活に“溶け込む”」メディアとして活用する可能性を調査し、アプリを開発し、それを実証する。まず、福祉領域での AAC の活用事例を調査し、広くタブレットで反映させる「福祉リテラシー調査」を行いつつ、その枠組み、つまりアプリの基本機能を開発する。そしてそれらの基本機能の単体テストの後に、それらをひとつのアプリ上に統合し、実際に運用させるとともに、福祉領域を中心としたフィールドワークによって、その有効性を検証する。さらに、本アプリを実用化できるよう洗練させるとともに、その成果を学术论文のかたちで報告することに傾注する。特に、世界的な高齢化の現状を鑑み、そのリーディングランナの日本からの提言として、国際会議・ジャーナルでの発信を重視する。

本研究が開発するアプリの主な対象は、難聴や聴覚障害児・者である。近年、新生児聴覚スクリーニングが開始され、早期に難聴が発見されるケースが増加している。新生児期に発見される早期療育が必要な聴覚障害の頻度は1,000 出生中1~2人といわれている。しかし、早期療育がおこなわれれば、コミュニケーションの発生、言語の発達・獲得につながり、生活の質の向上が期待される。一方、厚生労働省の平成 18 年身体障害児・者実態調査によると、日本の聴覚障害者数は 18 歳以上で 276,000 人、18 歳未満で 15,800 人であり、1,000 人に 2~3 人が聴覚障害者であるという結果となっている。ただし、言語によるコミュニケーションが困難な人は本アプリの対象となる。

4. 研究成果

(1)「福祉リテラシー調査」に基づくアプリ機能の設計

音声コミュニケーションの困難を補う、または代替するための手段・工夫として、AAC は音声系 / 非音声系、補助系 / 非補助系の軸によって、4 タイプに分類できる(表 1)。

表 1 AAC の分類(出典: 藤澤和子『視覚シンボルによるコミュニケーション支援に関する研究』(風間書房, p.6, 2011 年))

	音声系	非音声系
補助系	人工喉頭、会話エイド	絵カード、写真、視覚シンボル、文字、描画
非補助系	話しことば、喚声	表情、ジェスチャー、指文字、サイン、手話

本研究は、非音声系の補助手段・工夫である絵カードや写真(本研究ではピクトと呼ぶ)に着目し、AAC をさらにコミュニケーショ

ン全般に適用できないかと考え、アプリを考案した。具体的には、聴覚障害児・者のコミュニケーション支援の助けとなるために、

- 1) リアルな会話そのものをサポートする機能
- 2) コミュニケーションの結果を記録する機能
- 3) コミュニケーションの記録を活用する機能

これらの機能を設計した。

これまでもピクトを利用して聴覚障害児・者のコミュニケーションを支援することは行われている。また最近では、コミュニケーション支援の土台としてスマートフォンやタブレットが注目されており、それらの端末で動作するアプリも研究開発されている。しかしながら、リアルな会話そのものをサポートし、コミュニケーションの記録の蓄積と活用をおこなうような、聴覚障害児・者のコミュニケーション全般を支援しようとする試みは調査した限り行われていない。

(2)アプリの実装

本研究では、本アプリをAndroidタブレット上に実装した。本アプリはAndroidの音声認識機能を利用して、本アプリの利用者である聴者が発した言葉を音声認識し、その結果として取得できた文字列に対応するピクトを検索し、端末の画面に表示する。会話の内容に合わせたピクトを表示することによって、聴覚障害児・者がその場の状況を理解することを可能にし、彼ら/彼女らのコミュニケーションを支援する。これにより、「1)リアルな会話そのものをサポートする機能」を実現する。

また本アプリでは、会話を音声認識した結果として取得された、一連のピクトをシーケンスとして保存することができる。そして、保存されたシーケンスを適宜読み込み、ピクトの並びを再現することができる。これらによって、「2)コミュニケーションの結果を記録する機能」と「3)コミュニケーションの記録を活用する機能」を実現する。

図1に本アプリの基本構成を示す。本アプリは3つの機能モジュールから構成される。それらはピクト登録、シーケンス作成、シーケンス閲覧・編集である。カメラと音声認識についてはAndroidタブレットにあらかじめインストールされているアプリや機能を利用する。データベースはピクト管理用とシーケンス管理用のそれぞれ2つずつ、計4つのテーブルから構成される。ピクト管理用のテーブルは、ピクトの画像ファイルを管理するテーブルとピクトに付与されたタグを管理する。ピクトの検索では音声認識の結果とタグとを比較する。シーケンス管理用のテーブルは、シーケンスのタイトルや作成日時などを管理し、シーケンスに含まれるピクトとそ

の並び順を管理する。

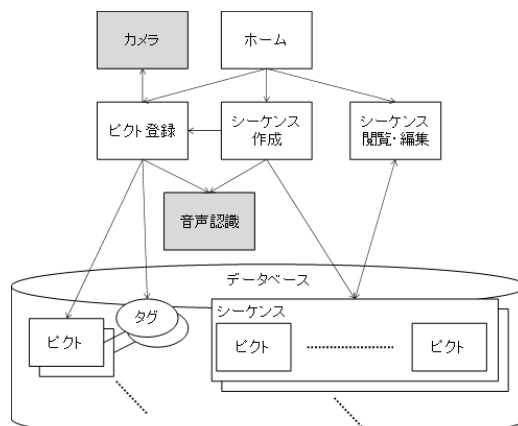


図1 アプリのシステム構成

図2はシーケンス作成のスクリーンショットである。ピクト表示領域には、図2中のアプリのインストール時に取り込まれるピクト(黒の背景に白で描かれた絵)と、同利用者が登録したピクト(本の写真)が表示されている。音声認識を実行すると、認識された単語が画面下部のテキスト表示領域に白色のテキストビューとして表示され、同時に対応するピクトが表示される。白色のテキストビューをタップすれば、そのビューをコピーした緑色のテキストビュー(同)が生成される。ピクトを検索するときや、新しいピクトを登録する場合、テキスト表示領域の緑色のテキストビュー(同)を、それらの機能を実行するための機能領域の方向へスワイプすればよい。



図2 シーケンス作成

本アプリでは、Androidタブレットのカメラアプリを利用してその場で撮影した写真や、あらかじめ撮影しておいた写真を選択し、その写真にタグを付与することによって、利用者が自由にピクトを追加できる。図3は新しくピクトを登録する画面のスクリーンショットである。その場で写真を撮影する場合、カメラプレビューがピクト表示領域に表示されるため、利用者はそのプレビューをタップすることによって、写真を撮影することができる。登録する写真は図3中の のようにピクト表示領域に表示されるため、その写真

で問題なければ、利用者は、タグが表示されているテキストビューをコピーし、そのコピーを特定の方向へスワイプすればよい。なお本アプリは「コミュニケーション支援用絵記号デザイン原則(JIS T0103)」に記載されている約 300 の絵記号例を利用してピクトを用意し、インストールと同時に利用可能な状態となる。



図3 ピクト登録

(3) アプリ機能の追加

活動の予定をカレンダーや手帳で管理することは一般的であるが、活動の見通しを持つことが困難な人がいることもまた事実である。ピクトによってスケジュールを示すことができれば、聴覚障害・者のコミュニケーションを支援することに加え、活動の見通しを持つことが困難な人の状況理解を促進することが可能になると考えた。

「目標設定」と発話することによって、その日の目標(予定)を立てることができ、同時に、その予定が行われる場所の情報も設定することができる。そして、アプリで位置と時間情報を管理し、目標の日時にそのための場所にいると判断されれば、その目標が達成されたことになる。また利用者自身で目標の達成についてインプットすることも可能である。これらは利用者自身の達成感を演出する効果があると思われる。

目標閲覧のインターフェースは地図とカレンダーを実装した。

(4) フィールドテスト

概要

本研究では NPO 法人ビートスイッチ(所在地は仙台市)と協力し実験を行った。具体的には、発達障害や難聴のため言葉でのコミュニケーションが困難な人の支援者 4 名(以下、協力者 A、B、C、D とする)に本アプリをインストールしたタブレット端末を貸し出し、自由に利用していただいた。貸し出した端末のホーム画面には本アプリのアイコンだけを表示するようにした。いずれの端末も Wi-Fi モデルである。協力者 D は自宅にインターネット環境がなかったため、モバイル Wi-Fi ルーターも貸与した。協力者 4 名のうち 3 名が発達障害、1 名が難聴・弱視である。実験に先立って本アプリの使い方を説明し、協力者全

員がアプリの使い方を一通り学習した。

協力者には従来型の携帯電話(いわゆるガラケー)を利用している人もいれば、スマートフォンを利用している人もいたが、いずれにしても電話とメールが利用目的であった。自宅でパソコンを使う人もいれば、NPO 法人の事務所にいるときだけパソコンを使う人もいた。

タブレット端末の貸し出しと同時にアンケート用紙も配布し、実験期間終了後に回収した。アンケートでは使い勝手や有用性などを質問した。アンケート用紙による調査に加え、対面で聞き取り調査も行った。

本実験では、筆者らが日常で利用する中で必要であろうと考えた 444 個のピクトをあらかじめアプリに登録した。あらかじめ付与したタグの数は 4455 個である。

結果と考察

本実験では実験期間終了時やタブレット端末の回収時に聞き取り調査によって意見を得た。またインタビューできなかった協力者には調査票により評価をしていただいた。件数が少なかったため、数値化せず評価内容を聞き取るかたちをとった。それらの意見を整理する。

まず本アプリの効果や有用性を示唆するものとして、

- ・ 身の回りの話は、しやすくなったところがある
- ・ 「一緒に (アプリのこと) しよう」というのが言いやすい
- ・ 「これから (予定のこと) する」というときも使いやすい
- ・ ピクトの組み合わせがおもしろい

これらの意見があった。「ピクトの組み合わせがおもしろい」というのは、ピクトに付与されたタグの意外性についての意見である。

一方、改善点を指摘する意見は以下のようなものが得られた。

- ・ 用途として、移動中に使いたいが、たいていネットが切れてしまう。イーモバでもだめ
- ・ 「お父さん」「お仕事」など重要な用語が出ない
- ・ 「ちょっと外で使う」というのができない。家は家で、もう方法があるので
- ・ 指文字を使ったりするので、ピクトがない分は、手話の画像をいれておいたらどうか？
- ・ 手話なら、動画でいれてしまえるとよいが、どうか？
- ・ 画像を出すとき、と、画像を登録するとき、がわからない
- ・ すぐ混乱してしまうので、使いやすいデザインにしてほしい
- ・ 時計のピクトをいれてしまったらどうか？
- ・ それぞれのイラストを入れておいてしま

- っても良いかも
- ・ 事前に写真やイラストをいれておく、というのはどうか？
- ・ タイマーが着けられると良い。それは砂時計だとさらによい

あらかじめ登録するピクトについて指摘や、楽しく予定が立てられ、それが後から確認できるようにするなど、示唆に富む意見が得られた。ピクトは事前に登録されているものの、「お父さん」「お仕事」など重要な用語が出ない理由は、音声認識がうまく機能していないためと思われる。

(5)国際化対応

広く一般公開するために、また研究成果を国際学会などで発表するために、アプリの国際化対応(まずは英語対応)を行った。Android 端末の言語設定の変更とインタフェースの多言語化を進めた。また、あらかじめ登録するピクトについては、英語によるタグ付けも行い、自由に利用可能なフリーのイラスト素材を積極的に導入した。

以上、本研究によって開発したアプリは、難聴児・者や発達障害児・者に効果があることが示唆された。しかしながら、これまでにを行った実験では協力者は十分に本アプリを利用することができなかった。そのため、今後は上記(4)の実験で指摘された問題点を解決し、より多くの協力者による評価実験を行うことによって、アプリの完成度を高めていくことが重要である。また、動画の活用も検討していきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

Kuniomi Shibata, Akira Hattori, Sayaka Matsumoto: "Media for Capability" of Children with Disabilities: Development of the Japanese Augmentative Alternative Communication App by Tablet for Persons with Hard of Hearing, Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences, 6 pages, <http://hdl.handle.net/10125/41620> (2017). 【査読有】

柴田邦臣: コンヴィジュアル・メディア・リテラシー: そして「障害者の自立と共生」から何を学ぶか, 現代思想, Vol.44, No.9, pp.192-210 (2016). 【査読無】

〔学会発表〕(計6件)

Akira Hattori, Kuniomi Shibata, Sayaka Matsumoto: A TABLET APPLICATION TO SUPPORT COMMUNICATION FOR PEOPLE WITH DISABILITIES, Proceedings of the

International Conference on Interfaces and Human Computer Interaction 2017, pp.167-176, ISBN:978-989-8533-64-7 (2017). 【査読有】

顧全, 服部哲: 顔によるタブレット端末の操作方法の提案, 情報処理学会研究報告, 2017-GN-101, No.6, pp.1-8 (2017).
服部哲, 柴田邦臣, 松本早野香: 障害児・者向けスケジュールアプリの試作と考察, 第15回情報科学技術フォーラム (FIT2016) 講演論文集, pp.447-450 (2016).

服部哲, 柴田邦臣: 音声認識を利用したスケジュールアプリの予備実験, ワークショップ2015(GN Workshop 2015)論文集, pp.1-6 (2015).

服部哲, 柴田邦臣: 音声認識を用いたスケジュールの開発, インタラクシオン2015 論文集, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, A63, pp.396-397 (2015).

服部哲, 柴田邦臣: 聴覚障害児・者のコミュニケーションを支援する Android アプリの開発, ワークショップ 2014(GN Workshop 2014)論文集, pp.1-6 (2014).

【査読有】

〔図書〕(計1件)

柴田邦臣, 吉田仁美, 井上滋樹: 字幕とメディアの新展開 多様な人々を包摂する福祉社会と共生のリテラシー, 青弓社, 総ページ数: 178 (2016).

6. 研究組織

(1)研究代表者

服部 哲 (HATTORI, Akira)

駒澤大学・グローバル・メディア・スタディーズ学部・准教授

研究者番号: 60387082

(2)研究分担者

柴田 邦臣 (SHIBATA, Kuniomi)

津田塾大学・学芸学部・准教授

研究者番号: 00383521

庄司 昌彦 (SHOJI, Masahiko)

国際大学グローバル・コミュニケーション・センター・准教授

研究者番号: 50399771

松本 早野香 (MATSUMOTO, Sayaka)

大妻女子大学・社会情報学部・講師

研究者番号: 90575549

吉田 仁美 (YOSHIDA, Hitomi)

岩手県立大学・社会福祉学部・准教授

研究者番号: 20566385