

障害児・者向けスケジュールアプリの試作と考察 Implementation of Scheduler Application for Persons with Disabilities

服部 哲[†] 柴田 邦臣[‡] 松本 早野香[§]
Akira Hattori Kuniomi Shibata Sayaka Matsumoto

1. はじめに

難聴や聴覚障害、自閉症などの障害児・者には、話し言葉によるコミュニケーションが苦手であったり、活動の見通しを持ちにくい人もいます。そのため、話している内容やスケジュール、作業の手順を写真や絵カードで示すことによって、障害児・者のコミュニケーションや活動の見通しを支援することは行われている。また、VOCA や絵カードなどを用いて障害児・者が意思を伝えられるようにする工夫も行われている[1]。しかし、物理的な写真や絵カードを利用する場合、それらを数多く用意する必要があり、持ち運びに不便である。一方近年、持ち運べるメディア、自然に生活に溶け込んでいるメディアとしてスマートフォンやタブレットが普及している。これらの新しいメディアは障害の有無に関係なく、日々の生活に大きな影響を与えている[2]。実際、障害児・者向けのコミュニケーション支援やスケジュールアプリの研究開発や実践が行われている(4章で述べる)。

このような背景を踏まえ、我々も聴者の発話内容を音声認識し、それに関連付けられている、タブレットに保存しておいた写真や絵カード(本研究ではピクトと呼ぶ)を並べることによって、障害児・者のコミュニケーションや活動の見通しを支援するためのタブレットアプリを研究開発してきた[3][4][5]。本アプリでは、音声認識の結果として表示される一連のピクトをシーケンスと呼び、これをコミュニケーションの記録や活動の予定として保存することができる。また、本アプリではタブレット端末が備えるカメラを利用してその場で写真を撮影し、その写真を新しくピクトとして登録して利用することができる。我々はこれまでに NPO 法人の協力による予備評価実験[6]や我々自身による利用評価を重ねてきたが、本アプリのいくつかの課題が明らかになった。それらは以下の3点である。

- 【課題 1】登録されていない言葉の場合、そのことを示すピクトが表示されるため、一連のピクトの大半が未登録ピクトになってしまう
- 【課題 2】一連のピクトを時間と場所に結びつけて管理できないため、いつ・どこで行う予定なのかを理解できない
- 【課題 3】活動の見通しを持つことができたとしても、その予定を実行できたのかどうか、達成感を持つことができない

そこで本論文では、我々が研究開発中のアプリの概要を述べ、これら 3 つの課題の解決策とその実装を述べる。

[†] 駒澤大学, Komazawa University

[‡] 津田塾大学, Tsuda College

[§] 大妻女子大学, Otsuma Women's University

我々は本アプリによって、障害児・者のコミュニケーションや活動の見通しを支援することを目指しているが、本論文では活動の見通し支援、つまりスケジュールアプリを中心に述べる。

2. アプリの概要と機能強化

2.1 アプリの概要

本アプリの基本機能は 2 つである。1 つは、聴者が発話した内容を音声認識し、それに関連付けられている、タブレットに保存しておいた写真や絵カード(ピクト)を並べる機能である。図 1 の概念図のように、会話の内容に応じたピクトを呈示することによって、障害児・者にその状況を提示し、それによって彼ら/彼女らのコミュニケーションや活動の見通しを支援する。また、一連のピクトをコミュニケーションの記録や活動の予定として保存することができる。障害児・者の会話や活動で必要となる写真や絵カードをあらかじめ全てアプリに備えておくことは現実的ではない。そのため、もう 1 つの機能として、タブレット端末のカメラ機能を利用してその場で写真を撮影したり、あらかじめ撮影しておいた写真にタグを付けることによって、それらの写真もピクトとして利用できるように登録するための機能を提供します。

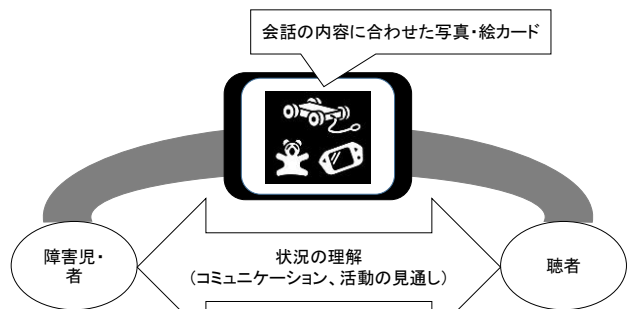


図 1 本アプリの概念図

図 2 は本アプリでピクトを表示させ、活動の予定を作成しているところである。画面の大部分を占める領域がピクト表示領域(図中①)であり、その下に聴者の発話を音声認識した結果が表示される(図中②)。また、右上のボタンをクリックするとコミュニケーションの記録や活動の予定を保存することができる(図中③)。音声認識した結果が表示されるテキストボックスをタップすると、そのコピーが生成され(図中の緑色のテキストボックス)、そのテキストボックスを図中④の領域にスワイプすることによって、そのテキストボックスに記載されている言葉をタグとして新たにピクトを登録することができる。なおピクト登録の際は、図中①の領域に登録したい写真が表示される。



図 2 本アプリの基本インタフェース

2.2 アプリの機能強化

1 章で述べたように、これまでの研究開発の結果、本アプリには大きく 3 つの課題が存在することが明らかになった。以下ではそれらの課題の解決方針を示し、それを踏まえて具体的に追加した機能について述べる。

2.2.1 解決方針

それぞれの課題に対し以下のように解決する。【課題 1】に対しては音声認識の結果の文字列を画像化しピクトとして表示する。【課題 2】に対しては予定を作成するときに時間と場所の情報を設定できるようにする。また、それらの情報にもとづいてカレンダーや地図をインタフェースとして導入する。【課題 3】に対しては利用者自身あるいは本アプリが、利用者が登録された予定を達成したかどうかを予定に付与できるようにする。そして画面上で予定が達成されたかどうかを確認できるようにする。

2.2.2 ピクトの追加

本アプリの開発を進める中で、我々が実際にアプリを利用しながら必要であろうと思われるピクトをアプリが備えるようにしてきた。また本アプリはピクトを登録する機能も備えている。本研究ではそれらに加えて、指文字や手話の画像、目的地を示すための地図、音声認識された言葉そのものをピクトとして利用できるようにした。

(a)指文字ピクト、手話ピクト、音声認識結果の文字ピクト

まず本研究では、「あ」「い」「う」など 50 音の指文字の写真をピクトとしてあらかじめ利用可能とした。また、手話をしている写真も同様に利用可能とした。指文字や手話のピクトの下に音声認識された結果も表示されるため、それらのピクトの理解を促進する。

ピクトとして登録されていない言葉を発話した場合、その単語の文字をアプリ内で画像化してピクトとして利用できるようにした。これまでは、未登録の単語を発話した場合、そのことを示すピクトが表示され、利用者を混乱させたが、それを回避することができる。

(b)地図ピクト

活動予定の場所を地図で示すことができるようにするため、写真や絵カードと同様に地図もピクトとして登録可能とした。地図ピクト登録時は、地図上で場所を指定し、その場所の位置情報（緯度経度）とその場所に関連づけるタグ（地名や店舗名など）を登録する。地図ピクト表示時は、その位置情報から Google Static Maps の地図画像を取得し、アプリの画面に表示する。

2.2.3 予定管理機能の拡張

(a)時間と場所の管理

活動予定を登録するときは、まず初めに予定の日をカレンダーで指定し、さらに時刻（0時から30分刻み）を発話することによって、その予定に日時を設定することができるようにした。本アプリでは、時刻を発話した場合、その時刻を示す時計のイラストを表示する。また、活動予定場所の名前などをタグとすることによって、その名前から地図を検索し、その位置情報を活動予定の場所として設定することができるようにした。

(b)達成感としてメダル管理

本アプリでは利用者自身が、登録した活動予定を達成したかどうかを簡単に入力することができるようにした。また、利用者自身による入力だけでなく、本アプリが達成されたかどうかを判断し入力するようにもした。具体的には、GPS や Wi-Fi によってタブレット端末の位置情報を定期的に取得し、登録された予定の時間と場所に利用者がいたかどうかを判定し、その時間にその場所に利用者がいた場合は予定を達成したとする機能を追加した。利用者がこの機能をオンにした場合、本アプリはバックグラウンドでその機能を実行する。

(c)予定編集

これまではピクトの並びをいったん保存すると、それ以降はピクトの並びの順番を変更する以外に編集する機能がなかった。そのため本研究では、予定の削除、ピクトの変更・追加・削除の機能を追加した。これによって、突然の予定変更にも柔軟に対応することができる。

(d)その他

本アプリではタブレット端末が備える音声認識機能を利用する。その音声認識の精度は研究開発の結果として向上しているが、それでもなお誤認識は発生する。また、周辺の騒音などの影響も受ける。そのため本アプリでは音声認識の結果が表示されるテキストボックスの内容を修正可能にした。テキストボックスの内容を修正すると、それに応じて表示されるピクトも再検索される。

2.2.4 インタフェース拡張: カレンダーと地図

これまではアプリを起動するとピクトの並びを表示する画面が表示された。そしてすべての機能は画面右上のボタンから利用するようになっていた。しかし予備評価実験の結果、最初の画面で本アプリの基本機能を選択し、それらの機能を利用していくほうが使いやすいという意見があり、本研究では、最初の画面は、予定作成、予定確認、ピクト登録、そのほかの 4 項目からなるメニューを表示するようにした。また、これまでは登録した予定を一覧で表示していたが、日時や場所の管理を可能にしたことで、インタフェースとしてカレンダーと地図を導入した。予定をカレンダーに表示し、日にちごとに予定の詳細を確認することができる。また、地図ピクトを含む予定の場合、それらの位置を地図に表示し、地図から予定の詳細を確認することができる。さらに、カレンダーや地図上では、予定が達成されたものは未達成のあるいは明日以降の予定と区別して表示される。またさらに、週ごとに達成した予定の数をカウントする。これらの工夫は利用者へ達成感を感じてもらうために加えた。

2.3 実装

我々は Android を対象にアプリの開発を進めている。そのため、これまでに述べた新機能も Android 端末を対象として実装した。本アプリをインストールしたタブレット端末の Android のバージョンは 6.0.1 である。

図 3 は日時や場所が設定された予定である。図に示すように地図や音声認識の結果そのものがピクトとして表示されている。また端末サイズのためメダルのピクトは表示されていないが、この予定は達成されているため「金メダル」とテキストボックスに表示されている。本アプリでは地図は Google Static Maps を利用している。このサービスでは地図画像を端末に保存することは許可されていないため、本アプリでは地図ピクトの登録時に利用者が地図上で場所を指定し、その場所の緯度経度情報をアプリのデータベースに保存する。そして地図ピクトを表示する必要があるたびに、その緯度経度情報によって地図画像を取得し、ピクト表示領域に表示するようにしている。

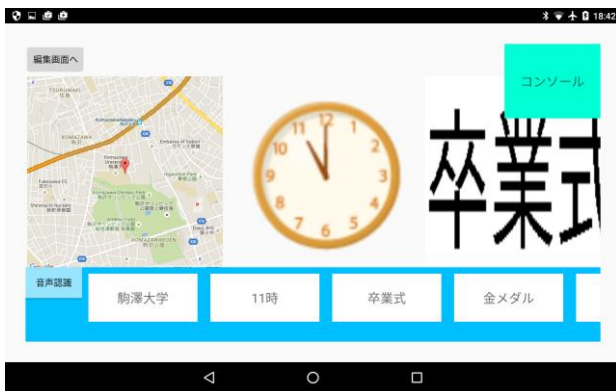


図 3 登録された予定の閲覧

図 4 は登録された予定をカレンダーで確認しているところである。達成された予定がある場合、カレンダー上でそのことを示すようにしている。また各日にちに記載されている数字はその日に登録された予定の数を示している。日にちの枠をタップすると、その日に登録された予定が一覧表示され、さらに一覧中の予定をタップすると、その予定の詳細が図 3 のように表示される。

図 5 は登録された予定を地図で確認しているところである。予定に設定された場所に従って、その予定が地図上にプロットされる。達成された予定はそれに設定されたメダル画像がマーカーとして表示される。地図上のマーカーをタップすることによって、その予定の詳細が表示される。がある場合、カレンダー上でそのことを示すようにしている。また各日にちに記載されている数字はその日に登録された予定の数を示している。

3. 考察

本アプリの想定利用者は話し言葉によるコミュニケーションが苦手であったり、活動の見通しを持ちにくい人、またその支援者であるが、まずは開発したアプリの動作検証のため、我々が日常的にアプリを利用している。また我々の知人にアプリの説明を行い、短時間ではあるが操作して

2016/04						
日	月	火	水	木	金	土
					1 はなまる!1	2 はなまる!1
3	4 はなまる!2	5	6	7	8	9
10 はなまる!1	11 はなまる!1	12	13	14	15	16
17	18	19	20 はなまる!1	21	22 1	23
24 1	25	26	27	28 はなまる!1	29	30

図 4 カレンダーの表示

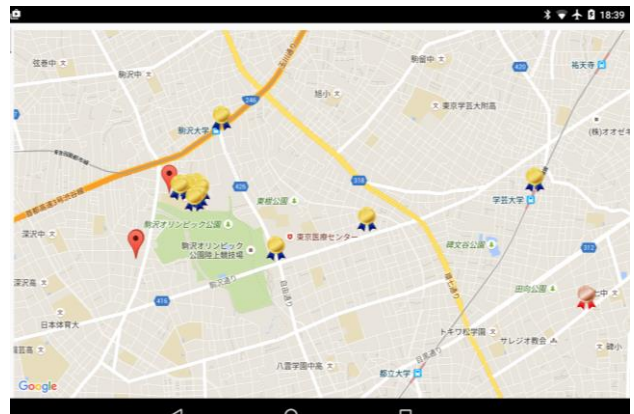


図 5 地図の表示

いただいている。ここではそれらの結果を踏まえて考察する。

(1)課題 1 について

まず初めに、未登録のタグの場合、その言葉そのものが画像化されるため、音声認識の結果として未登録を示すピクトが表示されることはなくなった。そのため、アプリの課題 1 は解決できた。しかし、登録済みのタグであったとしても、そのピクトではなく単語そのものを画像化して表示したいこともあり、ピクト候補として単語そのものも選択可能にすることが必要である。また、本アプリでは指文字や手話もピクトとしてあらかじめ登録するようにしたが、「あ」「お」などを単独で音声認識させることが難しく、出力されるときとされないときがあった。音声認識の精度は今後も向上すると思われるが、本アプリでは手動で音声認識結果を修正する機能を備えているため、必要に応じてこの機能を利用することが考えられる。ただし、本アプリでは音声認識を特徴の 1 つと考えているため、できる限り手動での修正を利用しないことを想定している。

(2)課題 2 について

次に、本アプリではピクトの並びを予定として扱うために、ピクトの並びを単位としてそれに位置と時間の情報を付与できるようにした。その結果、カレンダーや地図とい

った視覚的な環境で予定を確認できるようになった。また、特定の場所を示した地図をピクトとして登録可能にした結果、ピクトの並び中でも地図を利用できるようになった。しかし一方、スケジューラとして考えた場合、たとえば毎週月曜は病院に行く、毎日朝ごはんを食べるなどのように、毎週や毎日のルーチンが多く存在する。これらのルーチンもスケジューラの中で扱うことができるようにすることによって、想定する利用者のニーズにあったアプリにつながると思われる。

(3)課題 3 について

GPS や Wi-Fi から位置情報を定期的に取得し、その値によって登録された予定を達成したかどうかを自動で付与する機能は問題なく動作した。しかし、実際に予定していた内容を行ったかどうかを判断しているわけではない。そのため、予定の内容をその場で改めて音声認識するなど、メダル付与の方法を検討する必要がある。また、本アプリでは、金、銀、銅といったメダルの種類に基準はないが、予定を立てた段階で銀メダル、予定を達成したら金メダル、その結果に満足していなければ銅メダルといった具合に、利用者自身が自由に判断することも検討していく必要がある。

(4)その他

本論文ではアプリをスケジューラに特化した。しかし本研究の背景でも述べたように、障害児・者のコミュニケーション支援も重要な課題である。そのため、これまで開発してきたコミュニケーション支援と本論文で述べたスケジューラ機能との連携が必要である。これら 2 つのアプリは「音声認識してピクトを表示する」という基盤部分は同じであるため、コミュニケーションモードとスケジューラモードというようにそれぞれをモード化し、アプリ起動時にどちらのモードで利用するかを選択できるようにすることを考えている。またコミュニケーションモードで作成されたピクトの並びから任意の並びを予定として登録できるようにするなど、両モードの効果的な連携手法も検討している。

4. 類似アプリ

写真や絵カードを利用した既存の障害児・者向けのスケジューラアプリを述べる。

「はじめに、つぎは」は特別支援教育用アプリの 1 つとして開発されたシンプルなスケジューラアプリである[7]。このアプリでは 2 枚の写真やイラストを並べ、今やることと次にやることを示すことによって、障害児が活動の見通しを持てるように支援する。

「はなまる」は達成感と自分でやろうとする動機付けを与えるための自閉症児向けスケジューラアプリである[8]。このアプリでは 1 日分のスケジューラと、個々の予定の手順を作ることができ、ある予定の手順をすべて達成すれば「ごほうび」画面が表示される。また、目標を設定した表を作成し、その目標を達成するたびにスタンプを押していく機能を備えている。このアプリを特別支援学校に導入し、自閉症児の態度に変化があることが示された。

「たすくスケジューラ」は発達障害児のスケジューラ指導や療育を行っている企業が、その実績に基づいて開発したスケジューラアプリである[7]。写真や絵カードによって 1 日のスケジューラを作成・管理することができ、また絵

カードを作成する機能も備える。完了した予定にはそのことを示すマークをつけられる。

「絵カード」は発達障害児や知的障害児の生活や学習をサポートする「特別支援携帯アプリ」の 1 つで、彼ら/彼女らがコミュニケーションしたり見通しを立てたりすることを支援するためのものである[9]。写真や絵カードを並べることによって、伝えたいことや手順を視覚化することができる。

「ドロップトーク HD」は、話し言葉によるコミュニケーションが苦手な人のために開発された、VOCA (音声出力型コミュニケーションエイド) アプリであるが、スケジューラ機能を備える[10]。完了した予定にはチェックを入れることができる。

5. おわりに

我々は、聴者の発話内容を音声認識し、それに関連付けられた写真や絵カードを並べることによって、障害児・者のコミュニケーションや活動の見通しを支援するためのタブレットアプリを研究開発している。本論文では、これまでの研究開発で明らかになったアプリの課題を示し、その課題を解決するために新たに開発した機能を述べた。そして新機能を実装した本アプリについて考察した。改善の余地はあるものの、新機能はおおむね問題なく動作した。今後は 3 章で述べたようなメダル付与機能やコミュニケーション機能とスケジューラの連携などを検討するとともに、アプリの実証実験を行いたい。

参考文献

- [1] 金森克浩 (編著), “特別支援教育における AT を活用したコミュニケーション支援”, ジアース教育新社 (2010).
- [2] McNaughton, D., & Light, J., "The iPad and mobile technology revolution: Benefits and challenges for individuals who require augmentative and alternative communication", *Augmentative and Alternative Communication*, Vol.29, No.2, pp.107-116 (2013).
- [3] 柴田邦臣, 阿由葉大生, 小河千了, 服部哲, “タブレット・メディアによる「拡張コミュニケーション」—聴覚障害児に学ぶライフログの活用—”, *ワークショップ 2013 論文集*, 2pages (2013).
- [4] 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”, *GN ワークショップ 2014 論文集*, 6pages, (2014).
- [5] 服部哲, 柴田邦臣, “音声認識を用いたスケジューラの開発”, *インタラクション 2015 論文集*, pp.396-397 (2015).
- [6] 服部哲, 柴田邦臣, “音声認識を用いたスケジューラアプリの予備実験”, *ワークショップ 2015 論文集*, 6pages (2015).
- [7] 小川修史, “自閉症のある人への ICT 活用”, [実践] 特別支援教育と AT, 第 7 集, pp.16-19 (2016).
- [8] I. Torii, T. Niwa, K. Ohtani and N. Ishii, "Study and Development of Schedule Application for Autistic Children", *Second IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics*, pp.251-255 (2013).
- [9] 特別支援携帯アプリ, <http://www.fujitsu.com/jp/about/businesspolicy/tech/design/ud/sna/>
- [10] 青木高光, “シンボルとタブレットでコミュニケーション”, [実践] 特別支援教育と AT, 第 7 集, pp.28-31 (2016).