

大学と特別支援学校とユーザーが ICT インフラを介して進めるアプリ開発

—コミュニケーション支援アプリ「ねえ、きいて。」・スケジュールToDoアプリ「はなまる」—

愛知工業大学 情報科学部 准教授 鳥居 一平

mac@aitech.ac.jp

キーワード：支援アプリケーション、自閉症、スケジュール、ICT インフラ

1. はじめに

コミュニケーションの障がいを持つ自閉症児にとって有効な支援機器として VOCA (Voice Output Communication Aid)がある。VOCAに関する様々な研究が行われ、学校教育の現場へ導入されているが、高価で操作が複雑なため、広く普及はしていない。

近年、コミュニケーションエイドとして携帯電話や携帯ゲーム機が多くの注目を集めている。なかでもスマートフォンやタブレットなどの携帯情報端末への関心が高まっている。アプリケーションをインストールすることで様々な使い方ができ、カスタマイズも可能であることが大きな魅力となり、特にスマートフォンはまたたく間に普及し、私たちの暮らしの中に深く浸透している。

これらの高機能情報端末が教育現場でも使われ始めようとしている。コミュニケーションを支援するためのアプリは既にいくつか発売されている。しかし、それぞれに専用のシンボル（絵文字）が多数用意され、様々な機能が増えている反面、複雑すぎて使いづらく高額なため、教育現場では十分に活かしきれていないというのが現状である。

スマートフォンアプリを使う利点としては、携帯性に優れることの他に、絵カード製作の手間が激減すること、分類整理が簡単なことなどが挙げられる。簡単な操作でシンボルの追加ができるので、当事者が必要なシンボルを作成することもでき、自分自身でボキャブラリを増やしていけることは大きな魅力である。

また、音声出力ができるので、より自然な形のコミュニケーションが可能になり、絵カードを手渡すといった身体的接触なしに、挨拶をする・返事をする・呼びかけるといったことが可能になった。相手にとって、絵カード以上に伝わりやすく、伝わることを実感しやすくなる。そこで我々は、安価で使いやすいスマートフォン用アプリの開発を目指した。

2. 支援アプリの概要

2. 1 「ねえ、きいて。」の特徴

コミュニケーション支援アプリ「ねえ、きいて。」の優れた特徴は、安価で使いやすく、重度の知的障がいを持つ児童が使えるという点である。

既存のコミュニケーション支援アプリでは、まず膨大な数のカテゴリと何百ものシンボルの中から会話したい内容を選択しなければならない。軽度の知的障がい児であればそれも可能だが、重度の知的障がい児の場合、選択肢が多いと選ぶことが困難で使うことができない。

使用方法も、【目的語】と【述語】を選択してから、最後に【話すボタン】を押すという3つの動作によって音声が発せられる。しかし、「ねえ、きいて。」の場合、1つのシンボルを押すだけで二語文の音声が発せられ、簡単に意思疎通を行うことができる。

また児童らは、実際に自分で操作を行い、ひとりで選択できたという成就感、つまり自分の力で伝えられたという達成感により、もっと多くの思いを伝えたいというコミュニケーションマインドが養われる。

2. 2 「はなまる」の特徴

生活支援に特化した「はなまる」は、トークンエコノミー法、スケジュール、手順書と様々な使い方が可能な子ども用スケジュールToDoアプリである。

支援者が子どもの実態に応じて、回数やご褒美を設定できるので、最後までやり遂げる達成感と自己効力感を高めることができる。

ABA（応用行動分析学）に基づくトークンエコノミー法を取り入れ、【●●ができたなら○○がもらえる】という、ポイントを貯めて報酬（ご褒美）がもらえることがわかりやすく示されている。また、項目ごとにチェックが付けられるので、あとどれぐらいがんばればよいかわかりやすくなっている。

手順書としては、[着替えや歯磨き、トイレ、掃除]などの行動の手順を、一つ一つ視覚的シンボルで示すことができる。例えば、掃除ならば、[掃き掃除をする]→[ごみを集める]→[ぞうきがけをする]というように、一つ一つの動作をシンボルで提示することができ、指示待ちを少なくできる。

3. ICT インフラによるアプリの改良

3. 1 アプリは生活必需品

我々は、使用者からの要望に迅速に対応するため、ICT インフラ、特にコンピュータネットワーク：SNS、Twitter、Facebook、mixi、Skype、インターネット掲示板等を積極的に活用した。使用者や障がい児の親が作るコミュニティ、特別支援学校の教員が集うメールグループ等を活用し、感想や要望を収集した。

支援アプリは、補聴器や車椅子や眼鏡のように、使用者にとっては生活の一部であり、生活必需品である。寄せられる意見の重さを感じながら改良を繰り返した。



図1 アプリケーションのイメージ

大学の研究室と使用者と教育現場とが直接 ICT インフラで繋がり、フィードバックしながら改良し進歩していくこのフローは、特別支援教育への新たな応用の可能性を示すと考える。「ねえ、きいて。」の場合、リリース後の1年間で、計14回のバージョンアップを行った。

3.2 アプリ開発にかかるコスト

スマートフォン用アプリ開発を業者に委託すると、高額の開発費用と時間が必要である。企画・設計・デザイン・ストア登録まで、およそ6ヶ月費やされ、改修やユーザーからのクレーム対応、バグの発生、OSのバージョンアップ等で追加の運用費が必要になる。そうしたコストシュミレーションが、アプリの単価を引き上げ、教育現場での活用の妨げとなっている。

そこで、大学が研究の一環として、アプリの開発を行うことにより、広く多くの人に使ってもらえる安価で使いやすいアプリが誕生した。

また、教育機関との連携もスムーズで、多くの特別支援学校からの臨床データを入手することができた。

3.3 高音質で大音量な音声

寄せられる不具合のほとんどが想定外のものであった。当初考えたシステムは、実際の教育現場では通用しないものであった。乱暴に行われる高速スワイプ(画面に触れた状態で指を滑らせる)、連続タップ、画面を叩く、アイコンの消去など、それらの防止のために新たにプログラムを書き直した。

最も大変だったのが、音声が聴きづらいという意見である。携帯端末内蔵の純正のスピーカー性能に限界があるため、音源自体を加工修正しなければならなかった。高音質で大音量の音を取得するために、次の工程を行う。また自閉症児の中には高音域の音を苦手とする児童が多いため、高音部の除去も同時に行った。

通常16bitで録音するところを、我々は24bitで再度録音し直した。また、マイクから録音したデータには、目的の音声以外にも環境音や雑音が記録されている。聞き取りやすい音声にするため、環境音の持つ特定の周波数を取得する処理を行い、音声ファイル全体からノイズを差し引いた。

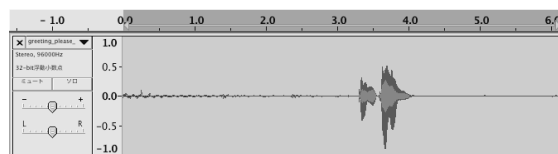


図2 ノイズ除去前

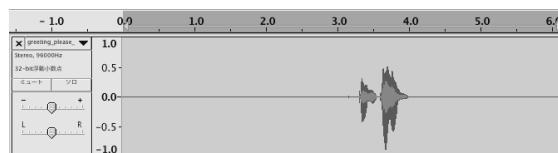


図3 ノイズ除去後

次に、音声データ中の最大音量を特定し、指定した音量に収まるよう全体の音量を調整するノーマライズ(音声正規化)を行った。この処理により、音声データの音量をクリップ(音割れ)しない範囲で最大まで上げた。その結果、騒がしい場所においても非常に明確に音声を聞き取ることができたという報告を全国の

特別支援学校から多数得ることができた。

4. 臨床調査と成果

愛知県立みあい養護学校の協力を得て、実際の教育現場での本アプリの使用について臨床調査した。対象となった児童は小学校3年生の自閉症男児で、発語は全く見られなかった。給食時に「ねえ、きいて。」を使って、「〇〇ほしい(おかわり)」を伝える訓練を開始した。

給食時のコミュニケーション動作の推移

愛知県立みあい養護学校からの報告

【小学部第3学年 男児 自閉症療育手帳A判定】

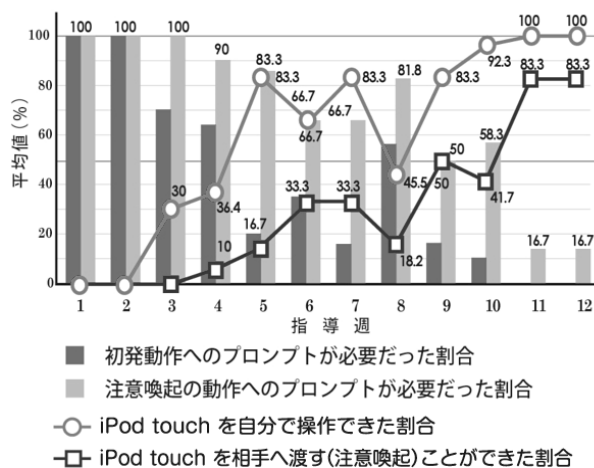


図4 給食時における要求(特別支援学校からの資料)

図4は本アプリを使用することで、この児童の行動がどのように変化したかを表している。

濃い棒グラフは、教師が本アプリの操作方法を説明した割合を表す。プロンプトとは、手を添えてボタンを押す動作を補助するなどの身体的補助のことである。薄い棒グラフは、教師がこの児童に他者への注意を喚起するよう教えた割合を表す。自閉症児には、機器の操作方法は比較的容易に理解するが、要求を満たすためには他者に注意喚起する必要性を理解できないという特性があるが、10週以降は教師の指導介入が50%以下に減少したことがわかる。

丸の折れ線グラフは、児童が本アプリを使用した回数を示し、四角の折れ線グラフは、注意を喚起しようとした回数を示す。積極的に児童自ら使用したことがわかる。この児童は入学当初より、ひっかく、唾を吐くなどの他害行動が見られた。しかし「ねえ、きいて。」を使用し、適切な方法で自分の意志を他者に伝えることを学ぶことで、問題行動は劇的に減少したという。

5. まとめ

「ねえ、きいて。」「はなまる」を実験的に取り入れた特別支援学校からの報告によれば、ほとんどの児童が楽しみながらこのアプリを使用し、それまで全く発語が見られなかった子どもたちが、このアプリを通じて教師や親へ自分の意志を伝え始めた。たとえ自分の要求が満たされなくとも、自分の伝えたいことが他者に聞いてもらえることで満足したと報告されている。そして最も重要なことは、このアプリが全ての子どもたちに多くの笑顔をもたらしたことである。