

# タブレット端末で利用できる発音・発語学習用 録音アプリケーションの開発

内野 智仁 木村 淳子

発音・発語学習における集中して自分の声を聴く活動に利用できる Android OS 用の録音アプリケーションを開発した。本アプリケーションでは、音声データの録音機能、音声データの再生機能・停止機能、音声データを聞き比べる比較機能を実装し、端末の画面には録音開始ボタン、録音停止ボタン、再生・停止ボタン、移動ボタンを配置して、発音・発語学習の特性を踏まえたインタフェースを構築した。本アプリケーションについて、小学部在籍児童の発音・発語学習に使用した結果、実装した機能やインタフェースが発音・発語学習の活動を阻害することなく、指導の効果と効率を高める可能性が示唆された。

【キーワード】 アプリケーション開発 ICT 活用 タブレット端末 発音・発語学習

## 1 はじめに

筆者らは、発音・発語学習における「集中して自分の声を聴く活動」の重要性に着目して研究を進めている。

自分の声を聴くという活動には、テープレコーダーや IC レコーダーなどの録音機器、パソコンに搭載されている録音ソフトウェアなどを使って、音声の録音と再生を行う方法が考えられる。

しかし、テープレコーダーでは録音後に録音開始時までテープを巻き戻す必要があり、IC レコーダーでは録音機能と再生機能を切り替える必要などがある。パソコン上の録音ソフトウェアについても、マウスなどの入力装置を使って間接的に細かな操作が求められる。これらの録音手段では、児童生徒自身に何の説明もなく操作させることは難しく、操作の指導が別途必要になってしまう。

また、児童生徒には操作させずに担当教員が操作する場合でも、機器やソフトウェアに録音再生以外の操作ボタンが多数設置されていると、不意に誤った操作をしてしまうことや、予期せぬトラブルが起こること、ヒューマンエラーが生じやすくなることなどが考えられる。児童生徒の音声を録音できたとしても、上記の要因によって自分の声を聴くまでに

時間がかかり、不要な視覚情報が与えられるような状況下では、集中して自分の声を聴くという活動が成立しにくい。

そして、録音した音声を繰り返し再生できるようにしたり、教員が録音したお手本の声と交互に再生できるようにしたりすることは、本教育活動の効果を高める上で重要であるが、既存の録音機器やソフトウェアでは実現が難しい。

その他、テープレコーダーではテープの劣化によって音質が悪化すること、IC レコーダーでは音声データが大量に保存できる一方で管理する手間が生じること等の課題も挙げられる。

それらの打開策の一つとして、Apple 社の iPad などに代表されるタブレット型コンピュータと録音アプリケーションの活用が考えられる。タブレット型コンピュータは、ディスプレイに表示されたオブジェクトを利用者が直感的に操作できる仕組みになっていて、パソコン利用時に生じるヒューマンエラーを減らす効果が期待できる。マイクやスピーカーも予め内蔵されていて、一つの端末だけでマルチメディアデータの入出力が行える構成となっている。

タブレット型コンピュータ用のアプリケーションは、無料版と有料版を合わせて数多く開発・公開さ

れており、録音アプリケーションについても様々な目的に合わせて作成され、広く活用されている。

しかし、現在公開されている録音アプリケーションは、どれも幅広く利用してもらうことを目的としているため、ICレコーダーが持つような多様な機能を実装していることが多い。また、無料で利用できるアプリケーションは、課金したり有料版を購入しなければ、一部の機能しか使えなかったり、画面上の広告表示を消せなかったりする。録音機能に制限があったり、録音時の音質を自由に選択できなかったりすることは、教育活動の円滑な進行を阻害することにつながる。またICレコーダー並みの操作ボタンが用意されていたり、画面上に活動とは無関係の広告が表示されていたりすることは、児童生徒の集中を阻害することにつながる。そして、現在公開されているアプリケーションは、利用者の目的に合わせてインターフェースを改変したり、実装機能を一部無効化したりすることができない。そのため、目的に適さないと感じるインターフェースや機能があったとしても、それ以外の選択肢がなければ、我慢して使用しなければならない現状がある。

## 2 研究目的

本研究では、タブレット型コンピュータで動作する発音・発語学習用の録音アプリケーションを開発する。現在公開されている録音アプリケーションでは実現されていない、不必要な情報を排除するなどの発音・発語学習の効果と効率を高めることに特化した以下のようなインターフェースと機能を実装する。

- ・ 発音・発語学習における「集中して自分の声を聴く活動」に必要な最低限の機能だけで構成
- ・ 児童生徒が事前学習なしに録音と再生が行えるようなインターフェースの実現
- ・ 必要に応じて録音データを繰り返し再生できる仕組みの実現
- ・ 児童生徒の音声と教員の音声を聞き比べできる仕組みの実現
- ・ 利用者の目的や要望に合わせて今後インターフェースや機能を自由に改変できる構成

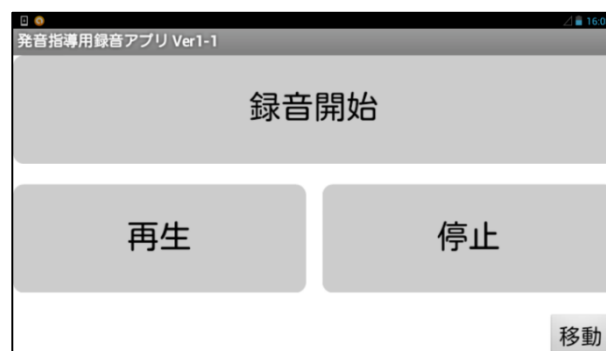


図1 アプリケーションのホーム画面

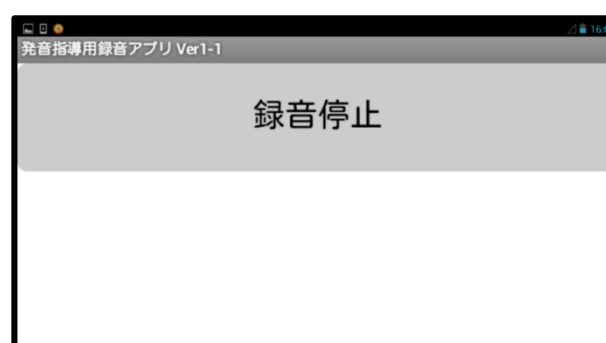


図2 録音開始ボタンをタッチ後の表示画面

## 3 録音アプリケーションの概要

本研究で開発したアプリケーションのホーム画面を図1に示す。今回、開発効率及び将来的な公開にかかるコストなどの観点から、Android OS用に録音アプリケーションを作成した。実装した機能は下記の通りである。

### (1) 音声データの録音機能

音声を録音するための機能として「録音開始ボタン」をホーム画面に設置した。録音開始ボタンをタッチすると、図2に示す「録音停止ボタン」だけが設置された画面に切り替わり、「録音停止ボタン」をタッチすると図1のホーム画面に再度切り替わる仕組みになっている。録音開始ボタンは、内蔵マイクによる集音を開始する役割を担い、録音停止ボタンは集音で得られた音をデータ化してメモリ上に保存する役割を担っている。メモリ上のデータは、録音の度に新しい音声データに上書きされる仕組みになっていて、今回のアプリケーションでは過去の音声データを残しておく仕組みにはなっていない。それ

は、「集中して自分の声を聴く活動」に必要な最低限の機能だけを提供することが、指導上の効果面と効率面において有益に働くのではないかと考えたためである。また、発音するという活動に意識を集中させるために、録音中の経過時間を表示させるような仕組みは採用していない。図1と図2の通り、録音活動時に選択可能なボタンを限定して表示させ、不要な情報を可能な限り排除することで、誤った操作で時間を浪費することを防ぎ、自分の声を録音するという活動だけに意識を集中させる効果が期待できると考えた。

## (2) 音声データの再生機能・停止機能

録音機能によってデータ化された音声を再生するための機能として「再生ボタン」をホーム画面に設置した。再生ボタンをタッチすると、メモリに保存されている最新の音声データをタブレット型コンピュータの内蔵スピーカーまたは外部スピーカーから出力する仕組みになっている。停止ボタンをタッチすると、音声出力を停止してホーム画面での待機状態に戻す役割を担っている。なお、発音・発語学習時に録音する音声データの長さは、数秒から十数秒程度であることから、音声データを以前停止した位置から再生できる機能は設けていない。また、現在一般に公開されている録音アプリケーションの多くは、設置されたボタンをタッチすると、ボタンの形状や色に変化して、正しくタッチできたことを利用者に知らせたり、音声データの再生時間や再生中の経過時間を画面に表示する仕組みが採用されている。

しかし本アプリケーションでは、再生ボタンをタッチすれば、メモリ上の音声データが瞬時にスピーカーから出力されるため、ボタンをタッチ後に画面を切り替えたり、ボタンの色や形状を変化させなくても、利用者に正しく操作できていることが伝わる仕組みになっている。そして音声データの再生時間や再生中の経過時間についても、集中して自分の声を聴く活動に意識を集中させるために表示させない仕組みになっている。

録音開始から音声出力までの操作と手続きを図3に示す。

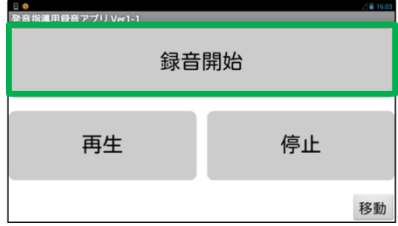
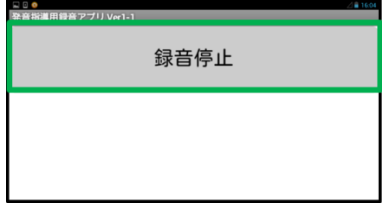
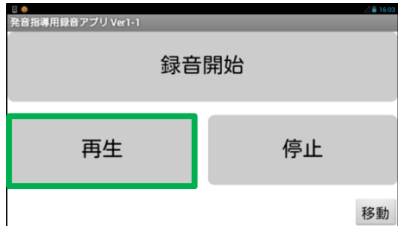
- ① ホーム画面の「録音開始ボタン」をタッチする。
- 
- ② 画面に「録音停止ボタン」が表示される。
- 
- ③ 音声を発して内蔵マイクに集音させる。
  - ④ 「録音停止ボタン」をタッチする。
  - ⑤ ホーム画面が表示される。
  - ⑥ 「再生ボタン」をタッチする。
- 
- ⑦ スピーカーから録音した音声出力される。

図3 録音開始から音声出力までの操作と手続き

## (3) 音声データを聞き比べる比較機能

ホーム画面で録音した音声データとは異なる音声を録音して聞き比べできるようにするための機能として「移動ボタン」をホーム画面に設置した。

図4に示す通り、ホーム画面を「画面A」とした場合、移動ボタンをタッチすると、画面Aと同じボタン配置でボタン色のみ反転させた「画面B」に切り替わるようになっている。この画面Bは、画面Aとすべて同じ機能が実装されており、画面Bで「移動ボタン」をタッチすれば、ホーム画面である画面Aに切り替わる。それぞれ録音する音声データはメモリ上に独立して保存される。例えば、画面Aには児童生徒の音声を録音しておき、画面Bには担当教員の音声を録音しておけば、移動ボタンと再生ボタンを使って交互に音声データを聞き比べることができる。

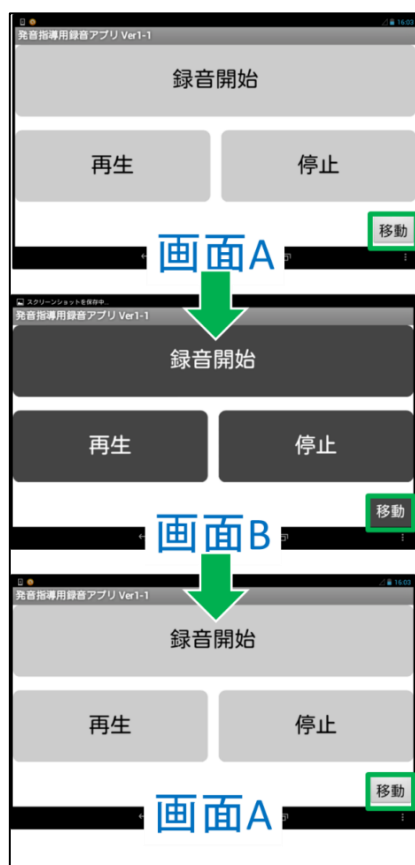


図4 「移動ボタン」による画面の切り替え

#### 4 評価

平成26年度小学部在籍児童70名は、全員が補聴器や人工内耳を装着しており、定期的に個別の発音・発語学習を行っている。今回アプリケーションのインターフェース及び機能の妥当性を評価するため、平成26年10月から12月に行った発音・発語学習の中で、本アプリケーションを使用し、それら指導場面をビデオカメラで記録して児童の発言や操作・使用する様子を観察した。結果は下記の通りである。

- ・ アプリケーションの操作について、その場ですぐに児童自身が理解して操作できた。
- ・ 児童がタブレットの操作に興味を示し、活動に集中できなくなるような場面はほとんど観測されなかった。
- ・ タブレットの操作に興味を示して集中できなくなった児童については、担当教員の言葉掛けによって録音と再生の方法を理解すると、すぐに本来の活動に興味を示した。
- ・ 音声を録音して聴く活動には、聴力レベルにか

かわらず、どの児童も意欲的に取り組んでいた。また、個々の聴力レベルや聴覚活用の状況に合わせて、児童なりに自分の音声を聴きとって、発音学習に活かすことができていた。具体例は下記の通りである。

- ・ スピーカーを触り、振動覚を併用しながら、担当教員と自分の声の大きさを比べ、「(担当教員に比べて)自分の声がかんたん小さくなる」ことに気づいた(良聴耳平均聴力レベル120dB)
- ・ 「パタカ、パタカ…」と繰り返していくと、リズムが崩れることに気づき、次の録音時には注意して言おうとしていた(補聴器着用：良聴耳平均聴力レベル77dB)
- ・ 学習中のナ行が、語句・文レベルで曖昧であることに気づき、はっきり言おうと練習していた(補聴器着用：良聴耳平均聴力レベル92dB)

これらの様子から、本アプリケーションのインターフェース及び機能が発音・発語学習の活動を阻害することなく、教育の効率及び効果を高める可能性が示唆された。

その他、内蔵マイクから録音してスピーカーから出力させた音声がかもった声に聞こえる現象が確認された。そのため、本アプリケーションで音量やリズムパターンを確認することが多くなっていた。

#### 5 まとめと今後の課題

発音・発語学習の「集中して自分の声を聴く活動」に使用できるAndroid OS用の録音アプリケーションを開発し、実際の発音・発語学習で使用できるインターフェースと機能が実現できたことが確認できた。一方で、今回の検証が指導時及び記録映像をもとにした筆者による主観評価だけであったため、本アプリケーションに操作内容を記録するログ機能を追加してログ情報を分析したり、本アプリケーションと他の録音手段の使用時を比較して活動の効果と効率にどのような影響を与えているのか分析するなど、客観的で詳細な検証が必要である。また、内蔵マイクを通じた録音により、出力音声がかんたんになる現象が確認されたことから、機器やアプリケーションの仕様などを改善に向けて再検討する必要がある。