

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 12 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24500641

研究課題名(和文)汎用コミュニケーションエイドと利用管理分析を統合するWebベースシステムの開発

研究課題名(英文)Development of a Web-based system integrating a versatile communication aid with its use management and analysis.

研究代表者

林 豊彦(Hayashi, Toyohiko)

新潟大学・自然科学系・教授

研究者番号：40126446

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、従来から開発してきた汎用コミュニケーションエイドVCANのカスタマイズ支援と利用管理を統合したWebシステムの開発である。カスタマイズ支援システムは、ページ設定、ボタンパレット、プレビューの3画面からなり、エイド画面の新規作成と変更ができる。利用管理システムは、ユーザ管理システムおよびデータ転送システムからなる。前者は各利用者の個人情報、画像・音声データ、構造ファイルを管理し、後者はカスタマイズ支援システムで作成した構造ファイルと画像・音声データ(エイド情報)を情報端末に転送する。端末にVCANアプリケーションをインストールしておけば、エイド情報に基づいてVCANが動作する。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to develop a Web-based system integrating versatile communication aid VCAN with its use management and analysis. The customizing support system has three different windows of page setting, button palette and preview, enabling us to create a new page or to modify an existing page. The use management system consists of user management and data-transfer subsystems. The former can manage each user's personal information, image data files, sound data files and the structure file of VCAN, while the latter can transfer the structure file made using the customizing support system, image and sound data files, referred to as aid information as a whole, into user's information terminal. If VCAN application is already installed to the terminal, VCAN functions in it according to the aid information.

研究分野：支援技術

キーワード：拡大代替コミュニケーション 音声出力コミュニケーションエイド コミュニケーション障害 クラウド

1. 研究開始当初の背景

(1) 言語障害者および広汎性発達障害者には、他者とのコミュニケーションに障害が生じることが多い。その発達を支援したり、コミュニケーション能力を拡大・代替したりする方法に、現在、拡大・代替コミュニケーション (AAC, Augmentative and Alternative Communication) がある。この方法では、図や文字が描かれているコミュニケーション・カード/ブックを用いて、コミュニケーション能力を育成・代替する。そのような器具のひとつである VOCA は、シンボルや写真を用いて音声を出力させるコミュニケーション機器である。現在、シングル・スイッチ型からコンピュータを用いたダイナミックディスプレイ型まで (右図参照) 様々な機器が市販されており、利用者の教育目的・使用場面に適した VOCA が選択されている。

(2) VOCA の最大の課題は、ニーズが著しく多様なため、各利用者や利用場面に對して最適な機器を選択する必要がある、かつ学習・発達に伴って機能の追加・変更も必要となる。しかし、最適な機器が存在しないことが多く、現状では各教育ステージで最良な機器を選ぶしかない。さらに、「自由なページレイアウトや階層構造が作れない」という本質的な問題がある。そのため、ひとつの VOCA で多様なニーズや機能に対応でき、かつ自由な画面設計と階層設計ができる VOCA が教育現場では強く求められている。

(3) 申請者は、特別支援学校との共同研究の中で、多様なニーズに対応できる VOCA の必要性を強く感じ、カスタマイズ可能なシステム構造を提案した。その後、地域の作業療法士と言語聴覚士の協力も得て、提案したシステムを搭載した PDA 型 VOCA を様々な利用者のコミュニケーション支援に適用することにより、汎用 VOCA に必要な機能について明らかにするとともに、その有効性についても検証してきた。近年は、カスタマイズ支援システムの試作も始めている。

2. 研究の目的

本研究では、先行研究の成果として得られた「汎用 VOCA の基本機能」をもつ Web ベースの VOCA およびタブレット PC で動作する VOCA を開発する。それと同時に、実際の VOCA の利用上必要とされる次の 2 つのサブシステムを開発する：1) 中間ユーザである支援者・教師・保護者などが簡単に汎用

VOCA を作製・改訂できる Web ベースのカスタマイズ支援システム；2) 利用者の個人情報、データ、VOCA のバージョンなどを管理するシステム；3) 携帯端末にデータを転送するデータ管理・転送システム。

3. 研究の方法

次の 3 つのシステムを試作し、すべての動作を確認する：1) iOS オペレーティングシステム上で動作する携帯情報端末 (iPhone, iPod touch, iPad など) で動作する汎用 VOCA の開発；2) Web ベースのカスタマイズ支援システム；3) データ管理システム；4) データ転送システム。

4. 研究成果

(1) VCAN アプリケーション

このアプリケーションは、iOS 端末にインストールして、動作する VOCA アプリケーションである (図 1)。起動すると、VOCA の構造を規定する XML 形式の構造ファイル (図 2) に基づいて動作する。構造ファイルは、(2) で述べる VCAN エディタで中間ユー



図 1 汎用コミュニケーションエイド VCAN の一例

```
<VOCA>
  <page ID="1">
    <name>トップページ</name>
    <button ID="1">
      <name>学校</name>
      <Top>39</Top>
      <Left>24</Left>
      <Height>98</Height>
      <Width>98</Width>
      <img>37.bmp</img>
      <img_ID>1</img_ID>
      <snd>PI.WAV</snd>
      <snd_ID>1</snd_ID>
      <linkpage>学校トップ</linkpage>
      <linkpage_ID>16</linkpage_ID>
      <frame>0</frame>
    </button>
  </page>
</VOCA>
```

図 2 構造ファイルの内容の一例：VCAN の全ての動作を決定する XML 形式のファイル

が自分で作成する。このアプリケーションの動作には、表示する画像データおよび音声出力のための音声ファイルが必要である。それらのデータも、(4)のデータ転送システムによって、(3)のデータ管理システムから端末にインターネット経由で転送される。図 3 に Web ベース化した支援システム全体の概念図を示す。

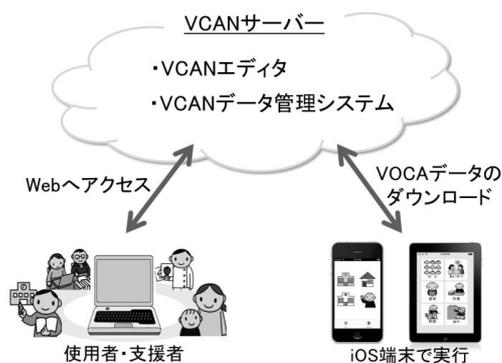


図 3 Web ベース化された支援システムの概念図：中間ユーザは、Web へアクセスすることにより VCAN を作成・更新する（データはサーバで管理）。作成した VCAN データを iOS 端末にダウンロードして VOCA として用いる。

(2) VCAN エディタ

このエディタの目的は、中間ユーザがインターネットを介してエイド VCAN を PC で作成したり編集したりすることである。この要求を満たすには、1) ボタンを作成する機能（以後、ボタン作成機能）、2) 複数のボタンが並ぶページを作成する機能（以後、ページ作成機能）、3) コミュニケーションエイド VCAN の動作を確認する機能（以後、エミュレーション機能）の 3 つが必要である。図 4 に、上記の機能を実装したエディタ画面を示す。

まず 1) のボタン作成機能について述べる。ボタンとは、エイドの画面に並ぶ四角形のスイッチのことであり、一般に画像ないし文字が描かれている。利用者がそれを押せば、音声を出力したり、他のページに遷移したりする。そのようなボタンの作成には、A) ボタンに表示する画像の選択、B) 押したときに出力される音声ファイルの選択、C) 押した後に遷移するページの指定という 3 つの機能が最低限必要である。A) と B) に関しては、データ管理システムとのデータのやり取りが必要となる。2) のページ作成機能は、複数個のボタンを画面に並べて、ひとつのページ

を作成する機能である。そのためには、各ボタンの大きさと画面上での位置を設定する機能が必要である。さらに VCAN エディタは、作成したページを管理する機能をもつ必要がある。最後に 3) のエミュレーション機能について述べる。作成途中ないし完成後に、VCAN の動作を確認できる機能もエディタには必要不可欠である。



図 4 VCAN エディタの画面構成：ページ設定領域、ボタン設定領域、プレビュー領域の 3 つの領域からなる。

(3) データ管理システム

VOCA 情報は、支援者間で共有する必要があるが、従来の VCAN では、カスタマイズ情報がエイド内にしか保存されていないため、書類でしか共有できなかった。そこで、VCAN サーバを構築し、上記の情報をすべて VCAN サーバ内で管理することにした。それにより、支援者間でアカウントを共有すれば、個人情報を閲覧できるだけでなく、次節で述べる VCAN エディタを用いれば、コミュニケーションエイドの動作も確認できる。

図 5 に提案する VCAN データ管理のツリー構造を示す。最上位にシステム全体を編集できる管理システムがあり、その下にすべてのユーザのデータを管理するユーザ管理システムがある。後者の下では、ユーザごとにデータを管理する（各ユーザはユーザ ID で識別）。各ユーザのデータ管理は、ユーザ情報管理（住所、氏名などの個人情報）、画像データ管理（VCAN で使う画像の管理）、音声データ管理（VCAN で使う音声データの管理）、エイド管理の 4 つのサブシステムで行う。最後のエイド管理は、各ユーザが複数のエイドを作成・管理できるように設けた（各エイドはエイド ID で識別）。各エイドの管理は、エイド情報管理（エイドに関する情報の

管理)および構造ファイル管理の2つのサブシステムで行う。最後の構造ファイル管理では、構造ファイルのバージョン管理を行い、構造ファイルをVCANエディタで更新する度に新たなバージョンとして登録する(過去のバージョンの保存)。

(4) データ転送システム

(1)で述べたように、端末へのデータ転送も中間ユーザが行う(図3)。各端末にはVCANアプリケーションがインストールされている。このアプリケーションには、構造ファイルに従ってコミュニケーションエイドVCANを実行する機能および管理システムからVCANデータを転送する機能の2つがある。後者では、複数のエイドが管理でき、かつ各エイドの構造ファイルがバージョン管理されていることから、中間ユーザは、エイドとそのバージョンを選択する必要がある。そこで、まずユーザアカウントにログインし、エイドと構造ファイルを選択する。次に、選択された構造ファイルおよびその中で指定されている画像データと音声データをインターネット経由で端末にダウンロードする。

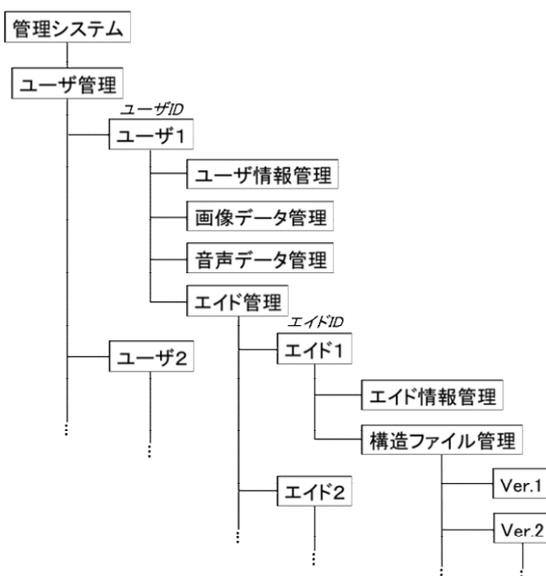


図5 VCAN データ管理のツリー構造：VCAN データはユーザごとに管理し、さらに同一ユーザが複数のコミュニケーションエイド VCAN を作成できるように、ユーザごとにエイド管理を行う。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

(1) 青木さつき、林豊彦、機能更新できるVOCAの開発と言語発達障害児の新たな指導、コミュニケーション障害学、査読有、Vol.31、2014、pp.61-71

(2) Toyohiko Hayashi, Toshimitsu Yamaguchi, Maiko Iriyama, Satsuki Aoki, Yuko Aiba, Development of a versatile voice-output communication aid VCAN/2A and its customizing support system, Assistive Technology Research Series, 査読有, Vol.30, 2013, pp.347-353

[学会発表](計13件)

(1) 笹川華蓮、林豊彦、入山満恵子、青木さつき、乾浩明、汎用コミュニケーションエイドVCAN/3Aのログデータを用いた言語評価の試み、第78回福祉情報工学研究会、2015/3/13、産業技術総合研究所臨海副都心センター、東京都

(2) Toyohiko Hayashi, Kento Hasegawa, Ryo Hasegawa, Sayumi Kano, Maiko Iriyama, Satsuki Aoki, Nariyasu Fujikawa, Web-based customization and management of a versatile VOCA, The 30th International Technology and Persons with Disabilities Conference, 2015/3/6, Manchester Grand Hyatt, San Diego, USA

(3) 笹川華蓮、林豊彦、青木さつき、入山満恵子、乾浩明、汎用コミュニケーションエイドVCANを用いた発達・知的障がい児のコミュニケーション支援2～ログデータを用いた言語能力評価～、ATACカンファレンス2014京都、2014/12/6、国立京都国際会館、京都市

(4) 長谷川研人、畠山亮、林豊彦、笹川華蓮、山口俊光、青木さつき、藤川成康、汎用コミュニケーションエイドVCANを用いた発達・知的障がい児のコミュニケーション支援1～VCANのカスタマイズ・データ管理を支援するシステムの開発～、ATACカンファレンス2014京都、2014/12/6、国立京都国際会館、京都市

(5) 畠山亮、林豊彦、長谷川研人、青木さつき、藤川成康、汎用コミュニケーション支援システムVCANのWebベースエディタ、第74回福祉情報工学研究会、2014/9/12、神戸大学、神戸市

(6) 長谷川研人、林豊彦、畠山亮、青木さつき、藤川成康、汎用コミュニケーション支援システムVCANのWebベース化、第74回福祉情報工学研究会、2014/9/12、神戸大学、

神戸市

- (7) 長谷川研人、畠山亮、上野智寛、林豊彦、山口俊光、青木さつき、藤川成康、汎用コミュニケーションエイド VCAN を用いた発達・知的障がい児のコミュニケーション支援 1 ~VCAN のカスタマイズを支援するシステムの開発~、ATAC カンファレンス 2013 京都、2013/12/13、国立京都国際会館、京都市
- (8) 上野智寛、長谷川研人、林豊彦、青木さつき、汎用コミュニケーションエイド VCAN を用いた発達・知的障がい児のコミュニケーション支援 2 ~ログデータを用いた言語能力評価システムの開発~、ATAC カンファレンス 2013 京都、2013/12/13、国立京都国際会館、京都市
- (9) 上野智寛、長谷川研人、林豊彦、青木さつき、汎用コミュニケーションエイド VCAN のログデータを用いた言語能力評価システム、第 34 回バイオメカニズム講演会、2013/11/16、国立障害者リハビリテーションセンター、所沢市
- (10) 近松直弘、林豊彦、入山満恵子、青木さつき、拡張現実の音声出力コミュニケーションエイドへの応用、第 68 回福祉情報工学研究会、2013/6/13、新潟大学新潟駅南キャンパス、新潟市
- (11) 長谷川研人、上野智寛、林豊彦、相場有希子、山口俊光、青木さつき、入山満恵子、藤川成康、汎用コミュニケーションエイド VCAN/1A を用いた発達・知的障がい児のコミュニケーション支援 1 ~ VCAN/1A を iOS 端末で実行するアプリケーションソフトウェアの開発~、ATAC カンファレンス 2012 東京、2012/12/22、都市センターホテル、東京都
- (12) 上野智寛、長谷川研人、林豊彦、相場有希子、山口俊光、入山満恵子、青木さつき、汎用コミュニケーションエイド VCAN/1A を用いた発達・知的障がい児のコミュニケーション支援 3 ~ログデータを用いた言語能力評価法の検討~、ATAC カンファレンス 2012 東京、2012/12/22、都市センターホテル、東京都
- (13) 上野智寛、林豊彦、入山満恵子、青木さつき、汎用コミュニケーションエイド VCAN/1A のログデータ可視化システム、第 64 回福祉情報工学研究会、2012/9/29、芝浦工業大学、東京都

6 . 研究組織

(1)研究代表者

林 豊彦 (TOYOHICO HAYASHI)

新潟大学・自然科学系・教授

研究者番号：40126446