

## 障害者自立支援機器等開発促進事業

### タブレット型情報端末を利用したトーキングエイドの開発 (2年計画の1年目)

平成22年度 総括・分担報告書

開発代表機関 株式会社バンダイナムコゲームス  
平成 23 ( 2011 ) 年 4 月

# 概 要

## 全体の概要

本事業では、市販のタブレット型情報端末を利用し、言語障害者向け支援機器として活用されている「ト キングエイド」の機能を実現するとともに、さらなる機能アップと対象ユーザの拡張を目指し、アプリケーションソフト開発、ハードウェア開発、音声合成等の組込開発を行った。

平成22年度は2年計画の1年目として、実証試験が可能となる試作機の開発及び実証試験計画の立案を行い2年目に行う実証試験計画の妥当性を検証した。

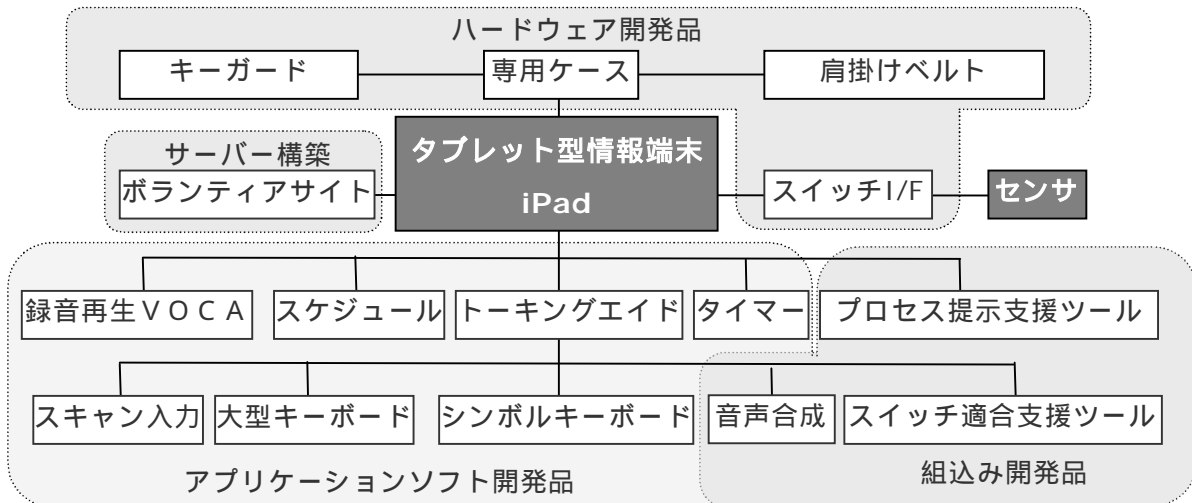


図 概要 - 1 . 開発内容

## 試作した機器またはシステム 1 アプリケーションソフト開発

既存トーキングエイドの仕様をベースに当事者からの改善要望を盛り込み、iOS<sup>\*1</sup>上で動作するアプリケーションソフトを開発した。又、メール機能やシンボル（絵文字）キーボード、大型キーボードを付加するとともに、発達障害、知的障害、神経難病患者、失語症等へのユーザ拡張のため、シンボルによる録音再生（VOCA<sup>\*2</sup>）ソフト、スケジュールソフト、タイマーソフト、外部センサ入力によるオートスキャンを開発した。



図 概要 - 2 . トーキングエイドアプリ



図 概要 - 3 . 録音再生VOCAアプリ

### <用語の説明>

\*1) iOS : Apple社製の iPhone、iPod、iPad に搭載されている基本ソフト。

\*2) VOCA : Voice Output Communication Aids の略称で音声出力を持つコミュニケーション支援機器の総称。

### 試作した機器またはシステム2 専用ケース開発

障害者が利用する上で必要となる耐衝撃性、防滴性、可搬性、設置性に関して、既存トーキングエイドと同等性能を持たせるために、タブレット型情報端末（iPad）専用ケースを開発した。

又、この専用ケースに取り付けが可能な、従来のトーキングエイドで実績のある誤入力防止穴開きプレート（キーガード）と肩掛けベルトを開発した。

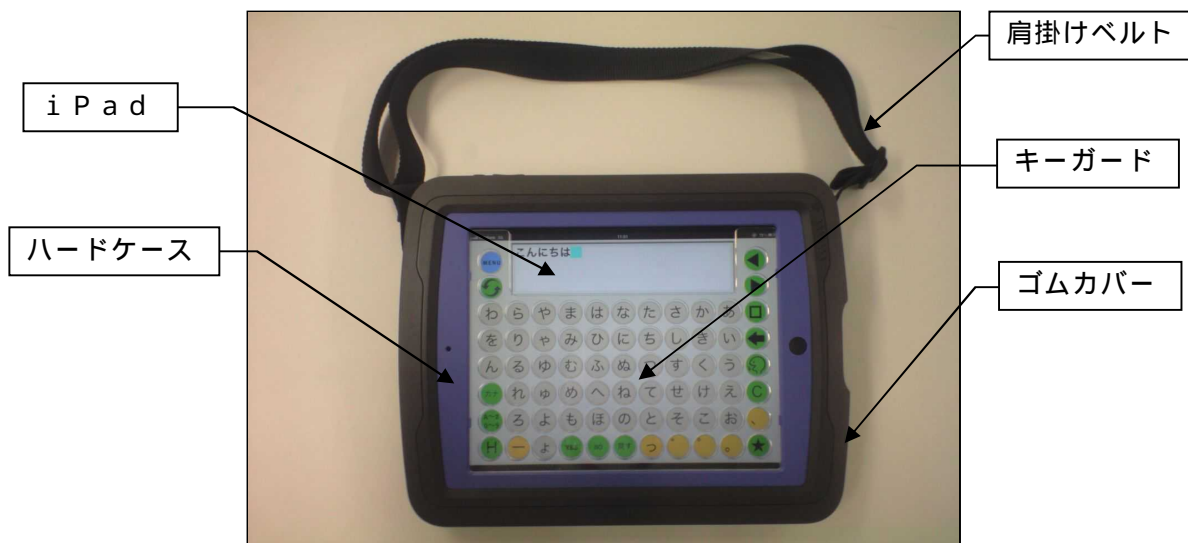


図 概要 - 4 . 専用ケース

### 試作した機器またはシステム3 音声合成組込み開発

本開発では、より人間に近い音質・抑揚を有し、しかも親近感が持てる音声合成とするために、パーソナルコンピュータ向けに実績のある日立ケーイーシステムズ製音声合成ライブラリをベースとして、タブレット型情報端末（iPad）向け音声合成ライブラリの組み込み開発を行った。音声の種類は、男性、女性に加え、男の子の声、女の子の声が選択でき、それぞれ利用者の好みに応じて声の高さ、発声スピードを変えられるようにした。

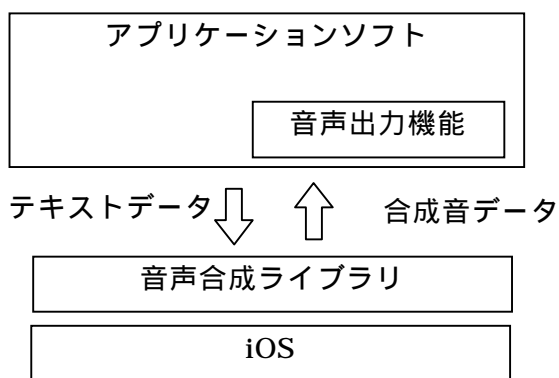


図 概要 - 5 . 音声合成ライブラリ関連図

## 試作した機器またはシステム4 スイッチI/F<sup>\*3</sup> 開発

重度肢体不自由者を対象にした意思伝達装置としての利用拡大を図るために、外部スイッチによる入力I/Fとして、一般に障害者用として使用されているスイッチ、センサが接続できるスイッチI/Fを開発した。タブレット型情報端末(iPad)とスイッチI/FはBluetooth<sup>\*4</sup>によるワイヤレス接続で、障害に応じて適用された1個又は2個又は5個のスイッチ入力力でトーキングエイドアプリケーションを操作可能とした。

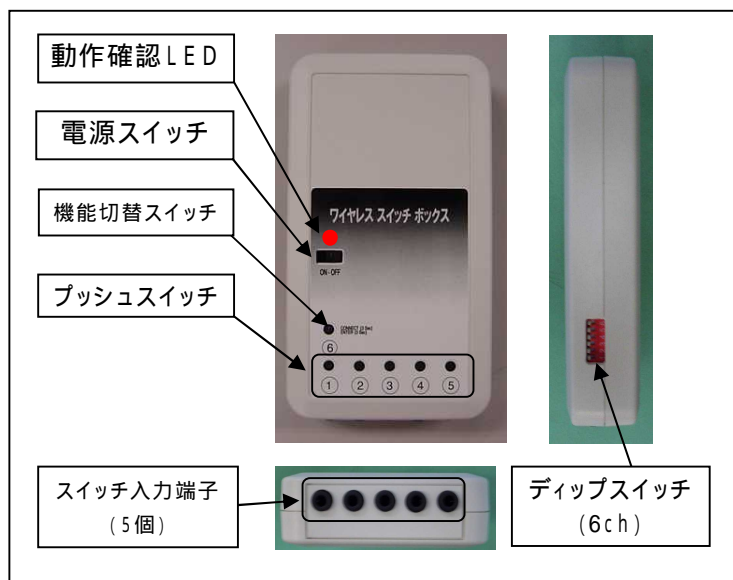


図 概要 - 6 . スイッチ I/F



図 概要 - 7 . 2 スイッチ接続

## 試作した機器またはシステム5 プロセス提示支援ツール、スイッチ適合支援ツール組込み開発

高次脳機能障害(遂行機能・記憶障害など)や発達障害により、作業の遂行に難のある者・児への利用拡大を図るために、作業の手順を遂行状況に応じて動画とテキストで示すプロセス提示支援ツールをタブレット型情報端末(iPad)で利用できるように組込み開発を行った。

又、重度肢体不自由者への利用拡大を図るために、スイッチ適合を行うセラピストなどの作業を支援するスイッチ適合支援ツールの組込み開発を行った。



図 概要 - 8 . プロセス提示支援ツール

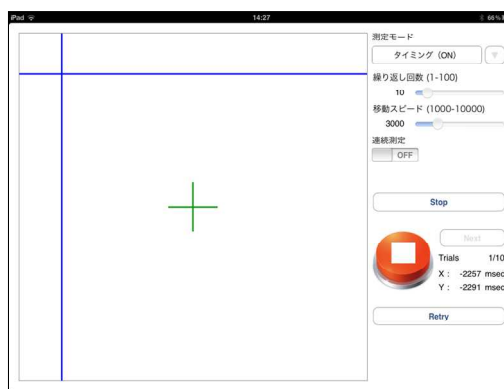


図 概要 - 9 . スイッチ適合支援ツール

### <用語の説明>

\*3)スイッチ I/F : スイッチインターフェイスの略で、重度身体障害者が使うスイッチと iPad の間に立って、スイッチ信号のやり取りを仲介するもの。

\*4)Bluetooth(ブルートゥース) : 近距離無線通信規格のひとつ。携帯電話のヘッドセット等に使われている。

# 目 次

・ 総括報告	
タブレット型情報端末を利用したトーキングエイドの開発 -----	5
代表機関名 株式会社バンダイナムコゲームス	
・ 分担報告	
1 . アプリケーションソフトに関する開発 -----	15
分担機関名 株式会社バンダイナムコゲームス	
2 . タブレット型情報端末専用ケースの開発 -----	31
分担機関名 株式会社バンダイナムコゲームス	
3 . 音声合成組込み開発 -----	44
分担機関名 株式会社日立ケーイーシステムズ	
4 . スイッチI/F開発 -----	53
分担機関名 株式会社日立ケーイーシステムズ	
5 . プロセス提示支援ツール、 スイッチ適合支援ツール組込み開発 -----	64
分担機関名 独立行政法人産業技術総合研究所	
6 . 実証試験 -----	77
分担機関名 特定非営利活動法人 e - A T 利用促進協会	
倫理審査申請書 -----	90
実証試験説明文書 -----	94
実証試験同意書 -----	100
開発成果の公表に関する一覧表 -----	102

# 障害者自立支援機器等開発促進事業 総括報告書

## タブレット型情報端末を利用したトーキングエイドの開発

開発代表機関 株式会社バンダイナムコゲームス

### 開発要旨

本事業では、言語障害者向け支援機器として従来から活用されている「トーキングエイド」の機能を市販のタブレット型情報端末ハードウェア（iPad）を利用して実現するため、アプリケーションソフト開発、専用ケース開発、音声合成の組込み開発を行った。

又、タブレット型端末の特徴を活かして、従来のトーキングエイドでは難しかったメール機能やシンボル（絵文字）キーボード等を付加して既存ユーザのニーズを充足させるとともに、シンボルによる録音再生（VOCA）ソフト、スケジュールソフト、タイマーソフト、プロセス提示支援ツール、スイッチ I/F 及びスイッチ適合ツールによる外部センサ入力機能を開発することで、発達障害児・者、知的障害児・者、失語症患者、重度肢体不自由者等の対象ユーザへの拡張を目指した。

平成 22 年度は 2 年計画の 1 年目として、実証試験が可能となる試作機の開発及び実証試験のための計画を立案、1 施設 4 名による実証試験を実施し 2 年目に行う実証試験計画の妥当性を検証した。

小野雄次郎・バンダイナムコゲームス研究員  
川田 哲男・バンダイナムコゲームス研究員  
遠山 茂樹・バンダイナムコゲームス研究員  
大野 良二・日立ケーイーシステムズ主任技師  
岡 高志・日立ケーイーシステムズ主任技師  
梶谷 勇・産業技術総合研究所研究員  
山田 栄子・e - A T 利用促進協会副理事長

### A . 開発目的

日常生活用具給付制度の携帯用会話補助装置に該当する障害者のためのコミュニケーション支援機器「トーキングエイド」は 1985 年の発売以来、脳性麻痺者（児）を対象ユーザの中心に、多くの会話が不自由な人たちに意志を伝

える機器として利用されてきた。

しかしながら、近年、ICT 技術や情報機器の進歩、障害者を取り巻く住環境の整備等により、一昔前とは障害者のニーズが変化してきており、支援機器においても単に障害を補う機器から、より快適で豊かな生活を送るための機器を求める声が多くなってきている。

言語障害者のコミュニケーション機器に対するニーズにおいても、意思をより早く快適でスムーズに伝えるためのニーズと社会生活に適應するために、生活状況に応じた各種機能への多様なニーズが求められている。

これらのニーズは、トーキングエイドに付属するアンケートはがきの回答からも見て取れるとともに、2009 年の第 24 回八工学カン

ファレンスの当事者セッションでもトーキングエイダーズの人たちにより発表されている。

そこで本開発では、特定の障害者のための専用機の開発という従来の考え方を改め、一般に普及しているタブレット型情報端末（Apple社製iPad）をプラットフォームとして、既存ユーザのニーズの充足と対象ユーザの拡張を図り、障害者の豊かな生活に寄与することを目的に、肢体不自由を伴う言語障害者向けコミュニケーション機器として利用可能なアプリケーションソフトと周辺機器の開発を行った。

#### <従来機との相違点>

ハードに市販のタブレット型情報端末を利用することで、多機能を安価に提供。

聴き取り易く、親しみ易い音声合成を装備。電子メールの利用が可能。

文字が理解できない障害者の利用を可能とするため、絵文字（シンボル）入力に対応。

キーボード、表示文字の拡大が可能。

外部入力スイッチによる操作が可能。

知的障害者の利用を考慮し、録音再生VOCALとしての利用が可能。

生活を支援する以下のアプリケーションソフトを付加。

- ・ スケジュールソフト
- ・ タイマーソフト
- ・ プロセス提示支援ツール

#### B . 開発する支援機器の想定ユーザ

想定ユーザは、従来のトーキングエイドの既存ユーザ及び新規機能による新たなユーザに分けられる。

##### <既存ユーザ>

言語障害を有する脳性麻痺者（児）

言語遅滞を有する発達障害児（者）

脳血管障害による構音障害者

喉頭摘出による言語障害者

##### <新規ユーザ>

自閉症児

知的障害児

失語症患者

A L S等の進行性難病患者

#### C . 開発体制

本事業における開発体制は以下の通り。

##### ( 1 ) 開発分担者

全体管理

株式会社バンダイナムコゲームス  
アプリケーションソフト開発

株式会社バンダイナムコゲームス  
専用ケース開発

株式会社バンダイナムコゲームス  
音声合成組込み開発

株式会社日立ケーイーシステムズ  
スイッチ I/F 開発

株式会社日立ケーイーシステムズ  
プロセス提示支援ツール、スイッチ適合支援ツール組込み開発

独立行政法人産業技術総合研究所  
実証評価試験準備、Web サイト構築  
NPO法人 e -A T利用促進協会

##### ( 2 ) アドバイザー

中山剛士 : 杏林大学附属病院言語聴覚士

田中勇次郎 : 都立多摩療育園作業療法士

##### ( 3 ) 実証試験協力者

田中栄一 : 国立八雲病院作業療法士

鴨下賢一 : 静岡県立子ども病院作業療法士

岡部優子 : (株)アクセスインターナショナル

開発については、それぞれの開発機関の施設にて実施した。

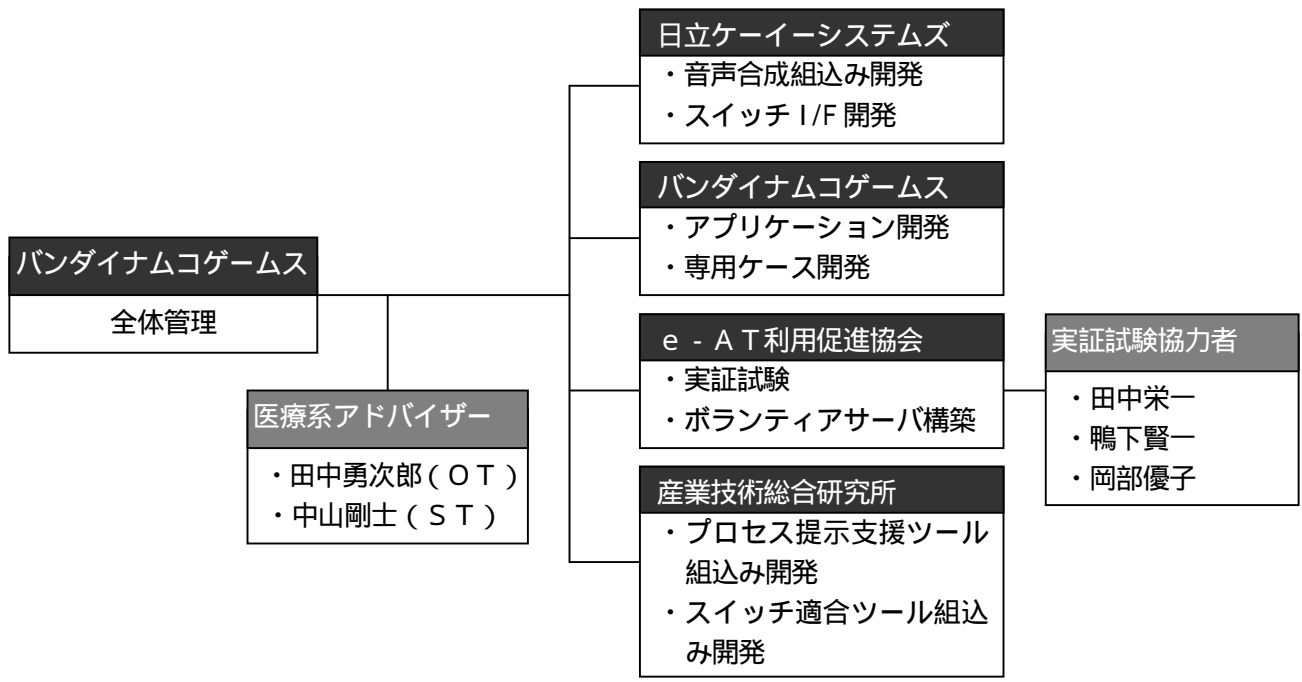


図 - 1 . 実施体制図

D . 試作した機器またはシステム

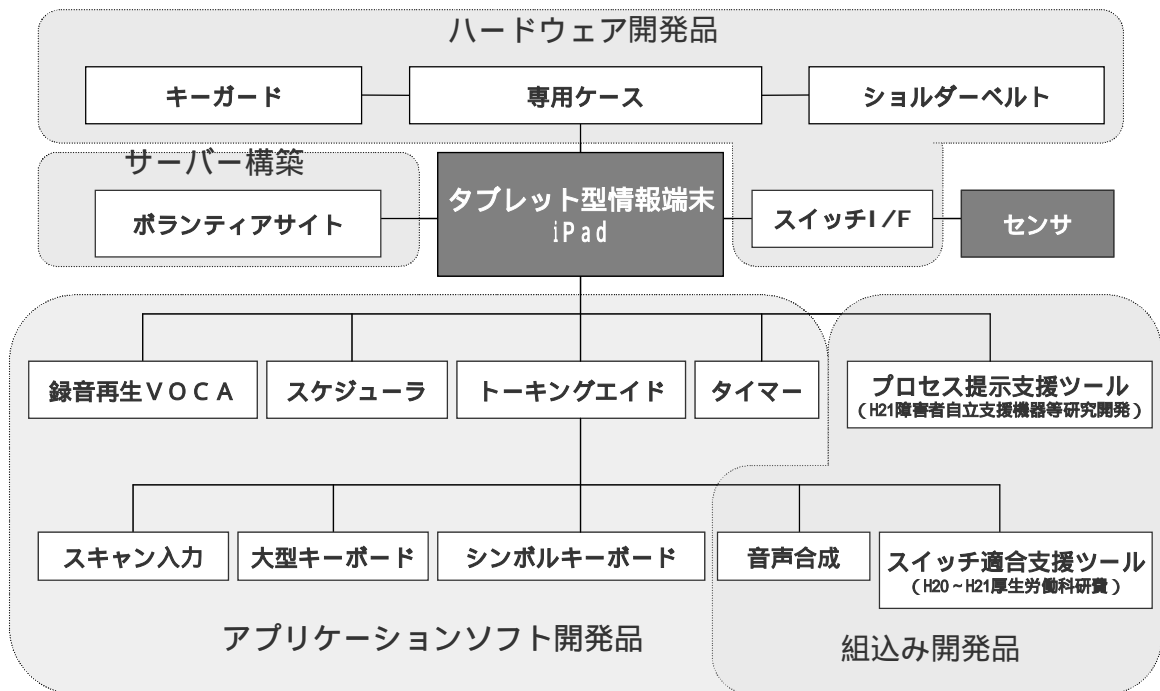


図 - 2 . 試作機器システム構成図



本目的を達成するために、アプリケーションソフト、タブレット型情報端末（iPad）専用ケース、スイッチ I/F の試作を行った  
各試作機の詳細については、分担報告に記載。

## 1. アプリケーションソフト

### (1) トーキングエイド

従来のトーキングエイドの機能を踏襲するアプリケーションソフトで、実際にトーキングエイドを利用している当事者からのアンケートはがき等による要望を反映して仕様を構築した。

50音のひらがなキーボードに加えて、カタカナ、英数、シンボルキーボードでの入力が可能で、電子メールの送受信機能も付加した。

既存トーキングエイドで要望の高かった、長文作成と文書ファイル管理もできるようにした。

従来のトーキングエイドで実績のあるキー入力無効時間等の障害に応じた各種設定は、介助者により iPad の機能アイコンから設定できるようにし、利用者が誤って設定を変更してしまうことが無いようにした。



図 - 3 . トーキングエイドアプリ

### (2) 録音再生VOCA

知的能力、文字認識能力等の問題で、トーキングエイドの利用が困難な人のために、4分割、10分割に変更可能なシンボルによるコミュニケーションエイドの試作を行った。シンボルはそれぞれ任意の音声合成で発声させることができるとともに、録音再生による発声も可能。

シンボルは、ソフトバンクモバイル株式会社の協力のもとにソフトバンク絵文字の利用許諾を得て、471種類のシンボルをジャンル分けして組み込んだ。又、写真の取り込みや標準フォーマットのシンボルを取り込んで増やすことができるようにした。

このアプリケーションソフトにより、従来、トーキングエイドの利用が困難であった知的障害児(者)、失語症患者の適用が可能となるものと思われる。



図 - 4 . 録音再生VOCAアプリ

### (3) スケジュール

自閉症児(者)の利用を考慮し、1日のスケジュールを時間ごとに設定し、順次表示されるスケジュールの試作を行った。それぞれのスケジュールには任意の写真が貼り付けられる。



図 - 5 . スケジュールアプリ

### (4) タイマー

自閉症児(者)の利用を考慮し、カラーバーによるタイマーの試作を行った。



図 - 6 . タイマーアプリ

### (5) プロセス提示支援ツール

記憶障害、注意障害、遂行機能障害を持つ人に対するアプリケーションとして、作業をいくつかの要素に分割し、その要素が達成できた時点で、次の行動のプロセスを動画とテキストで提示するソフトの組み込み開発を行った。

このソフトは平成21年度障害者自立支援機器等研究開発事業での成果をもとに、タブレット型情報端末(iPad)向けに改良を加え、試作を行った。

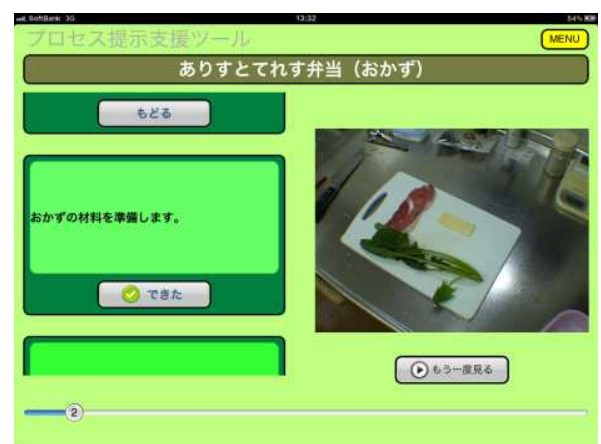


図 - 7 . プロセス提示支援ツール

## (6) スイッチ適合ツール

重度四肢麻痺者による外部スイッチ利用の際に、スイッチの適合性を計測するためのアプリケーションソフトの組み込み開発を行った。

このソフトは平成20～21年度厚生労働科研費での研究成果をもとに、タブレット型情報端末(iPad)向けに改良を加え、試作を行った。

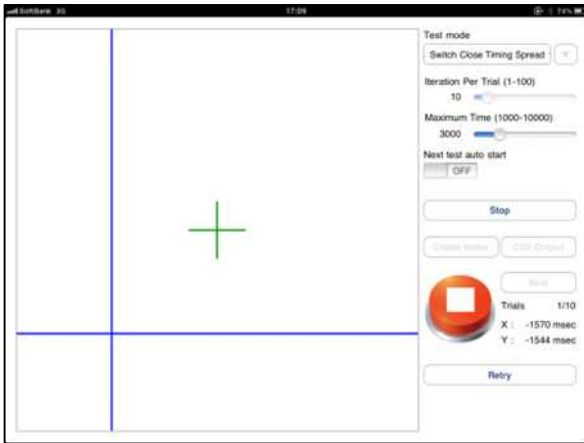


図 - 8 . スイッチ適合ツール

## 3 . スイッチ I/F

筋萎縮性側索硬化症(ALS)等の進行性神経難病による重度身体障害者に対するコミュニケーション機器としての適用を可能とするために、外部のスイッチ(センサ)入力で操作可能なスイッチ I/F ボックスを試作した。



図 - 10 . スイッチ I/F ボックス

## 2 . 音声合成

開発分担者である日立ケーイーシステムズが有する音声合成技術を利用して、トーキングエイド用に改良を加え、タブレット型情報端末(iPad)で動作するための組み込み開発を行った。

音声は、男性、女性に男の子と女の子を加え、流暢で親しみのある音声合成を実現した。



図 9 . 音声合成

#### 4. 専用ケース

身体障害者が利用する上で、十分に保持することができないことによる落下やよだれ等の水分がかかることを考慮し、耐衝撃性、防滴性を備えたタブレット型情報端末（iPad）を保護する専用ケースを試作した。

又、従来のトーキングエイドが有していたキープロテクタと同等の機能を有するキーガードの試作を行い、専用ケースに簡易に取り付けられるようにした。

専用ケースには可搬性を考慮して肩掛けベルトを装着するとともに、VESA規格対応のねじ部を付加することで、市販のアームに取り付けが可能となるようにした。



図 - 11 . 専用ケース全体

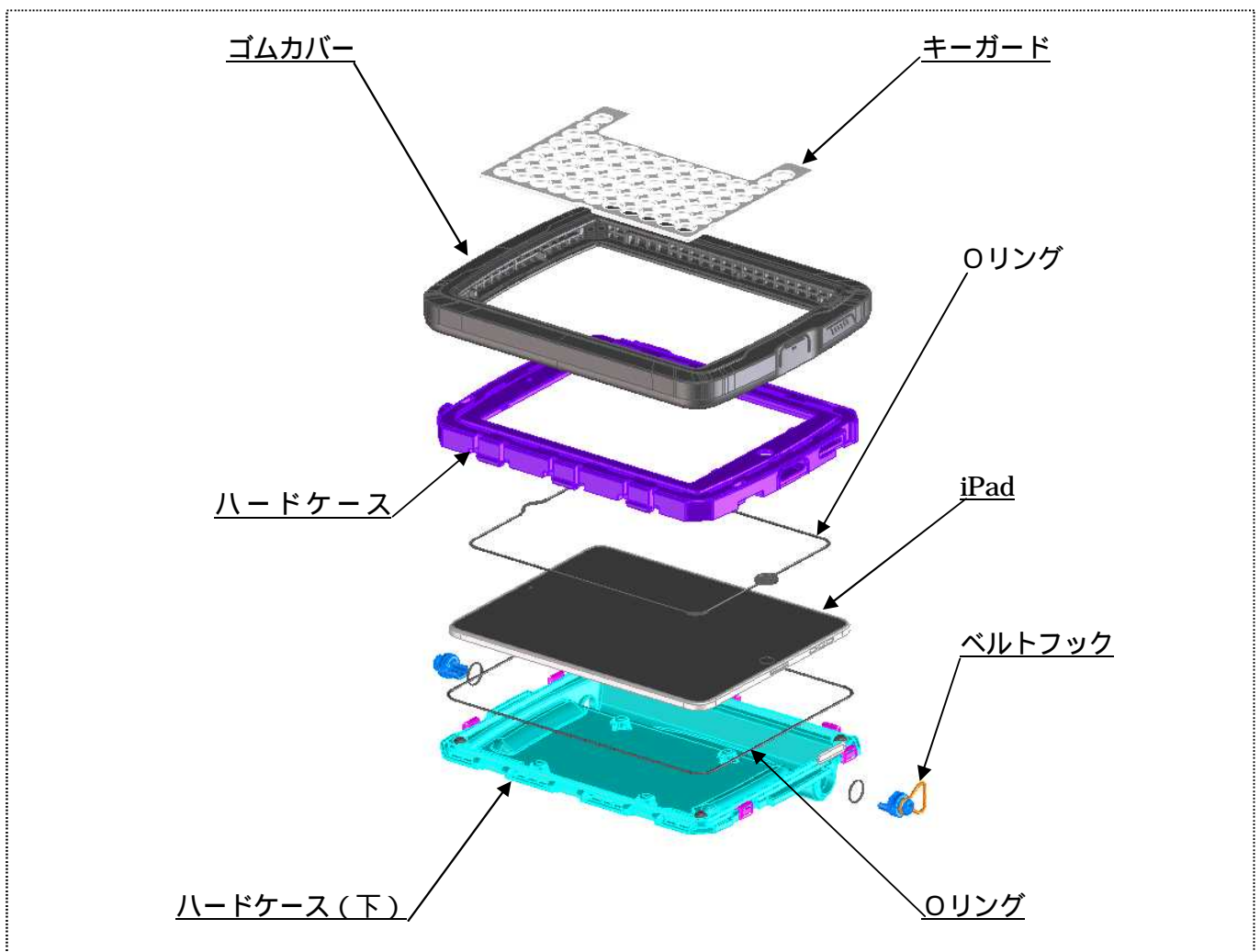


図 - 12 . 専用ケース分解図

## E．開発方法

開発については、開発当初の事業計画においてそれぞれの開発分担者が開発すべき目標が明確であったため個々に開発を進め、ある程度試作ができた段階で、組合せて評価し修正を加えていった。

又、計画の1年目である平成22年度は、2年目から実証試験を行うことが可能な試作機を完成させることを目標に開発を行った。

アプリケーションソフトについては、iPadをプラットフォームにiOS4.2上で動作するように開発を行った。

専用ケースについては、実証試験においてできるだけ多くの当事者に参加してもらうことを前提に、試作機としては多めの数量を確保するため金型を利用して製作を行った。

スイッチ I/F については、Bluetooth を利用しているため、実証試験において一般のフィールドでの試用を前提に、無線機器としての適合審査に合格するように開発を進めた。

## F．モニター評価

実証試験については2年目に行う計画で、1年目となる平成22年度は、準備期間として実証試験計画を作成し、倫理委員会の承認及び実証試験先の選定と承諾を得た。

又、1施設4名に対して実証試験を実施し、計画の確認を行った。

詳細については分担報告の項に記載。

## G．開発で得られた成果

本開発では、当初目標としていた試作機を開発することができ、2年目の実証試験に備えることができた。

又、開発の途中段階での公表では、当事者や

中間ユーザから注目されるとともに製品化への期待を集めた。

特に特別支援教育の関連では、教育現場におけるICTの活用が叫ばれている中で、障害者を対象に開発されたアプリケーションソフトや周辺機器が少ないため、本開発における期待度は大きいものがあった。

プロセス提示支援ツールについては、自立支援機器として開発したが、障害者の就労現場における利用も期待できるため、2年目の実証試験でその有効性を検証することとなった。

想定外の事項としては、開発途中でiPadのOSバージョンアップやモデルチェンジがありその対応を考慮する必要があった。

これについては、製品化後もモデルチェンジやOSのバージョンアップ対応といった課題を考慮していく必要があり、汎用機器を利用する上での宿命と感じた。

## H．予定してできなかったこと

従来のトーキングエイドでは、機器の電源のON、OFFを当事者自信がキー操作で行うことができたため、本開発でも同様の操作が可能となる仕様を当初は予定していた。

しかしながら、iPadの仕様で電源のON、OFFは側面にあるスイッチからしかできず、アプリケーションソフトからの制御ができなかったため、本仕様は断念した。

但し、スリープ時間を設定することで、ある一定時間の操作が無い場合にはスリープ状態となり、表面にあるホームボタンを押すことでスリープから復帰できるため、当事者が利用する場合はこのスリープ操作を電源のON、OFF操作の代替とした。

## I . 考察

次期トーキングエイドとして汎用のタブレット型情報端末 ( i P a d ) を利用するという考え方をもとに、利用者の適用と適応の幅を広げることが目標として開発を進めたが、当初は当事者にこの考え方を受け入れてもらうには時間がかかるものと考えていた。

しかしながら、開発の途中段階での公表において、多くの当事者や中間ユーザから製品化を期待する声を多くもらうことで、我々の心配は杞憂であり、想定以上に早くに浸透するのではないかと思われた。

又、タブレット型情報端末、特に一般の人たちに話題となっている機器 i P a d と同じものを使うということが、障害者においてバリアを感じることなく活用でき、さらには単なる支援機器から生活を豊かにする機器への期待が膨らむという観点から、この取り組みは今後の福祉機器の開発や配布における新しい事業モデルとして提案できるものとする。

## I . 結論

2年計画の1年目と言うことで、当初の目標どおり実証試験のできるレベルの試作機を開発することができた。

試作の段階では、汎用型タブレット端末 ( i P a d ) の利用と対象者を広げるという開発コンセプトに対して多くの当事者や中間ユーザからの共感を得ることができたが、実際に当事者が利用できるかどうかの確認が出来ていない。

今後、計画の2年目として当事者による実証試験を十分に行い、ユーザビリティを高めて製品化を行う予定である。

今後の課題としては、i P a d のアプリケーションを販売する場合、アップル社の APP スト

アを介して配信するダウンロード販売という形式をとらざるを得ず、購入者はハード、ソフト、周辺機器を別々の流通で購入するという手間が強いられる。又、従来、専用機として完結した機器ゆえに認められた「携帯用会話補助装置」としての日常生活用具給付にも該当せず当事者には金銭的負担も増加する。

以上を踏まえると、1年目で一定の評価が得られる試作機の開発はできたが、今後、製品化するためには上記実証試験とともに、販売計画も同時に精査していく必要がある。

## K . 健康危険情報

### 1 . 開発者側

本開発において、開発者の健康を害するような危険因子は無く、実際の開発においても健康を害することは無かった。

### 2 . 当事者側

実証試験において長時間の利用や過度の集中や緊張による疲労、画面注視による光過敏性発作の可能性が予見されたが、試験の時間を1時間以内とする、最小単位ごとに休憩時間を設ける、明るい場所で行う等の対策を施すことで、健康を害することは無かった。

## L . 成果に関する公表

平成22年12月12日

A T A C カンファレンスにて開発途中経過発表

平成23年2月11日

信州特別支援教育カンファレンスにて参考展示

平成23年3月9日

平成22年度障害者自立支援機器等開発促進事業成果発表会にて展示

平成23年4月14日～16日

バリアフリー2011にて参考展示

**M . 知的財産権の出願・登録状況**  
研究分担報告ごとに記載する。