

# 視覚障害者支援ソフトウェアの開発

ポリテクカレッジ高知 プロジェクトメンバー代表 坂本 好兄  
(高知職業能力開発短期大学校)

## 1. はじめに

高知県ソフトウェア産業において、パソコンソフト開発は、まだまだMS-DOSベースでの開発が多く、特にハードウェア開発と一体になった部門において基本ソフトがWindowsベースに移行している状況では互換性が重要課題となっていた。特にWindows版デバイスドライバについて、MS-DOS版作成にはない技術的ハードルがあり、高知県ソフトウェア産業協議会の構成企業より強く支援要請を受け、プロジェクトを実施したものである。また、AT互換機パソコンのソフト開発については、Windows上の開発企業が数社程度でハードウェア開発の企業は皆無に近かった。プロジェクトを実施した結果、AT互換機におけるアーキテクチャーについての支援要請が多く、支援の多くがAT互換機に関するものとなった。さらに、高知県ソフトウェア産業協議会の構成企業からも、人材育成・相談援助等の能力開発支援業務に多くの波及効果を及ぼしたと考えられる。

## 2. 視覚障害者支援装置の開発

このプロジェクトでテーマとなった視覚障害者支援装置の開発については、団体構成企業数社より共同研究の依頼を受け、具体的にはすでに開発されているMS-DOS版視覚障害者用ワープロをWindows対応版に再開発するのが目的である。この開発によ

ってAT互換機にも対応することができるため、企業にとっては戦略的にも非常に重要な研究である。

この装置は視覚障害者の使用可能なワープロであり、画面表示が拡大できるだけでなく音声ガイドの機能が重要な要素となっている。当初、合成音声出力は外部装置によって実現されており、今回の研究ではWindows用のデバイスドライバ開発が中心となるはずであった。特に、ノートパソコンの仕様に合わせて、PCMCIAカードから外部装置をコントロールするためのドライバ開発を行った。しかし、パソコンの技術革新はすさまじく、開発途中で三度にわたる仕様変更を余儀なくされた。

## 3. 技術支援とその体制

今回のテーマについては、3分野に分けて担当グループを考え、特に健常者には使い勝手など不明な点も多くあるため、高知県盲学校の教諭の方に助言をいただくようお願いした。また、構成企業の中にWindowsアプリケーション開発企業の方も在籍されており、WindowsAPI環境についての協力をお願いした。

### 3.1 ソフトウェア開発およびAT互換機移植グループ

初期の仕様の重要な部分であるPCMCIAカードのドライバ部分を担当し、I/O部分やタイマに関して機器による相違点を調査し、AT互換機にも対応するように開発支援を行い、DOS/Vの開発環境な

ど、開発に伴う環境構築やアーキテクチャーなどの調査支援を行う。当施設側では、情報処理科が担当した。

### 3.2 マンマシンインターフェースの改善および新機能の提案に関するグループ

実際の操作環境において、人間工学的見地から改善点などを検証し、視覚障害者にとって生活の一部として活用できるようなインターフェースの構築を行うとともに、新機能の可能性を考察する。また、健常者にとってもより便利な機能などの創造を模索する。当施設側では、産業デザイン科が担当した。

### 3.3 ハードウェア環境に関するグループ

PCMCIAカードのハードに関する調査や、ハード的に解決しなければならない部分などについて技術支援を行う。当施設側では、電子技術科が担当（2回目の仕様変更に伴って別グループに移籍）。

## 4. 仕様の変更

当初、外部装置を使って合成音声を発声させる仕様で開発を進め、企業としてもこのプロジェクトの成果であるデバイスドライバを使って新商品（イメージスキャナ読み取りによる読み上げ装置、図1に概要を示す）を開発し、ポリテク祭や、高知県が2年に1回開催しているテクノピアなどに共同研究の展示物として出展された。しかし、本来のテーマの目的には到達できておらず、しかも、外部装置を使用して発声させる技術はすでに時代遅れとなり、早急にソフトウェアによる音声合成の仕様に変更しなければならなくなった。2回目の仕様では、国内の

各社が発表している方式から音声ライブラリを開発する予定であったが、終盤になって現在の仕様であるSAPI仕様に変更となった。このSAPI（Speech API）は、今後Windowsの新規バージョンに標準で搭載される可能性があり、この技術を使ったエンジンも各社より発売が予定されていて、将来的に標準仕様として確立していくと考えられている。当然、この新技術に対応した仕様での開発が必至となり、再度にわたる仕様変更が行われることとなった。

## 5. 開発の過程

このプロジェクトの概要について述べてきたが、技術的な内容について振り返ってみると、AT互換機のハードウェアに起因する障害が数多くあった。

元となる外部音源装置のドライバはCバス仕様であり、今回の目的でもあるPCMCIAカード仕様のDOS/Vドライバ開発にとってハード仕様に起因する問題点が2点あった。

まず、I/OポートがD0を使用しており、AT互換機で予約されたポートであったこと、BIOSのソフトウェアタイマを使用するとアプリケーション上で使用したとき処理速度に遅延が発生してしまい、開発上大きな障害となったことである。この段階で、PCMCIAカードのI/OポートやPCMCIAカードの中にハードウェアタイマを内蔵する案など多くの対策が考えられたが、SAPI仕様への仕様変更に伴い見送られることとなった。この時点で開発された試験プログラムの実行画面を図2に示す。

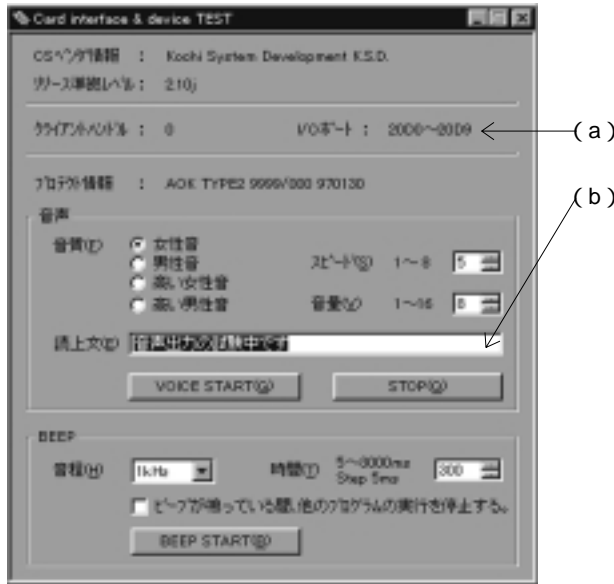
この外部音源装置は、開発企業が開発したものであり、10年ほど前から製造しており、発声音が非常に良く定評のあるもので、この企業の製品購入を動



図1 イメージスキャナ読み取りによる音声読み上げ装置

機づける目玉とでもいうべき装置である。そのため、極力この外部音源を活用した形でのAT互換機対応新製品開発に焦点を合わせてきたが、仕様変更に伴って、結果的には内蔵音源 (sound blaster) による方式を採用することとなった。

プロジェクト2年目にこの試験プログラムを活用



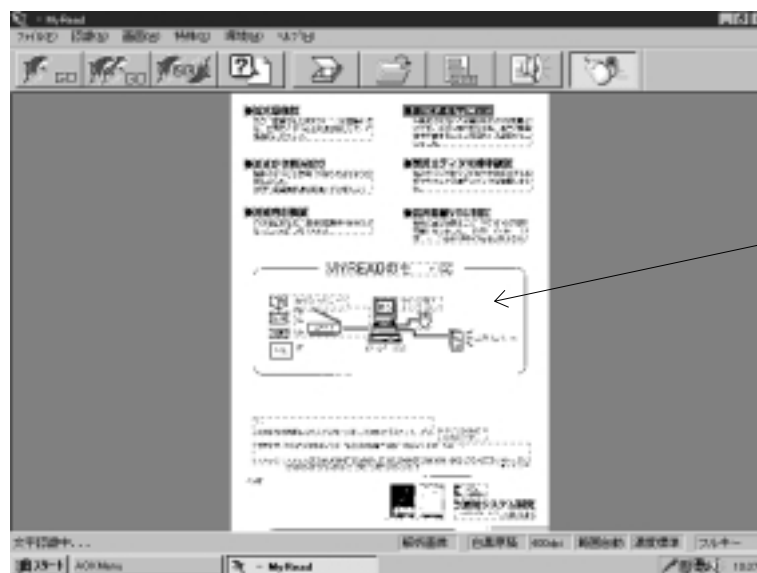
- (a) I/OポートはD0～D9使用（将来的には、変更が必要）
- (b) ここに、テキストを入力して、Voice Startをクリックすると、音声発声。開発言語はVisual Cによる。

図2 PCMCIAインターフェース試験プログラム

した新製品として「イメージスキャナ読み取りによる音声読み上げ装置」が開発されており、この装置の技術的な側面についても問題点を残したままでの開発となっている。大きな問題点としては、NECのCバス仕様での外部音源仕様となっており、後述するSAPI仕様への変更がAT互換機対応の鍵となっている。しかしながら、この時点ではAT互換機に完全対応できないまま新製品発表となっており、現在、NECの新PC98シリーズ (DOS/V) の完全対応版を開発中であり、この誌面が発表されるころには、新製品として発売されていると思われる。図3にAT互換機未対応版の実行画面を示す。(AT互換機対応版では、音源がSAPI仕様の内部音源となるだけで、画面のインターフェースは旧版と同じとなる予定)。

## 6 . SAPIについて

1997年の12月頃にIBMよりMicrosoft社のSpeech API (SAPI)を利用した音声認識・音声合成エンジンが発表され、今回のプロジェクトの目的実現には非常に都合の良い Developer Toolsである。この中の音声合成エンジン (Text-to-speechエンジン) だけを使って内蔵音源から合成音声を発声させる方式にすれば、Windows95上のアプリケーションに



イメージスキャナで読み取られた原稿が文字認識と構文解析された状態。マウスによるインターフェースは健常者向けで、視覚障害者向けにはキーボードにショートカットを提供している。

図3 イメージスキャナ読み取りによる音声読み上げ装置実行画面

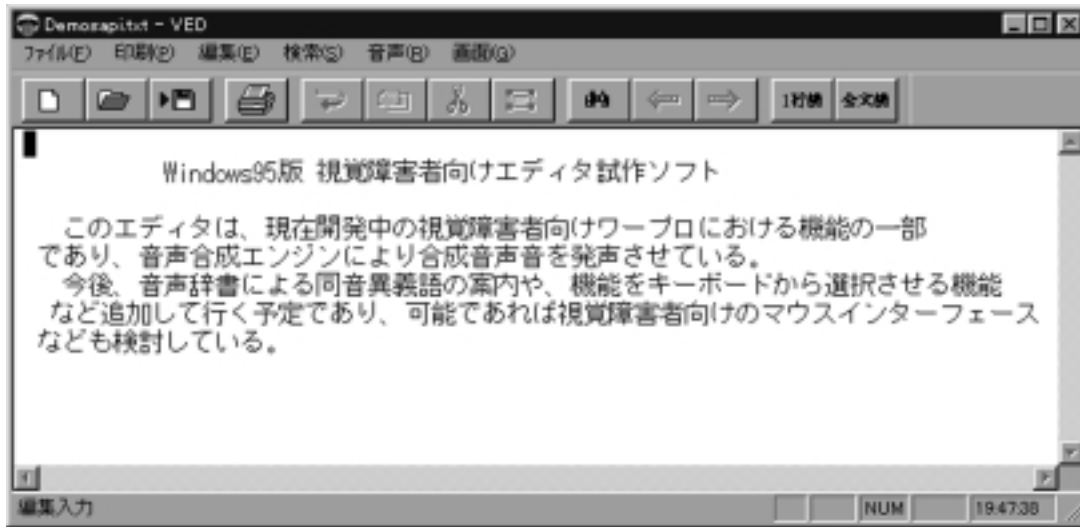


図4 SAPI仕様による試験プログラムの実行画面（内蔵音源はサウンドブラスター互換）

ンプリメントすることが比較的容易に実現でき、ハードウェアの変更や新たなドライバ開発等不要となり、ソフトウェアだけでプロジェクトの目的を達成することが可能となる。しかしながら、当初の開発計画とは違った開発仕様となってしまったが、このくらいの仕様変更はそれほど驚くようなものではないと聞いており、コンピュータ関連技術の進歩がいかに早いかを示している1つの例である。

今後、この技術を活用したマンマシンインターフェースの開発や、障害者向けの支援システムなど数多くの新技術・新製品の誕生が期待されており、目の離せない技術の1つとなっている。

このSAPI仕様による試験プログラムを図4に示す。

## 7. 人材高度化事業への波及効果

支援団体は、平成8年度より人材高度化事業の認定団体であり、この共同研究に参加していない企業も数多くある。しかし、平成8年度の能力開発セミナーに認定団体から非常に多くの申し込みをいただき、人材育成事業に対して関心の深いことが認識された。特に、Windows関連のセミナーに多くの申し込みがあり、AT互換機のセミナーについても前年より多くの受講があった。

人材高度化支援団体に対する体系図提示と共同研究との相乗効果の1つではないかと推測される。

## 8. おわりに

平成8年度から2年間にわたり、高知県ソフトウェア産業協議会の構成企業と共同研究を行い、能力開発や技術支援を実施してきた。

ソフト産業では技術革新による時代の変化を非常に敏感にとらえており、また、そうしなければ生き残れない現実を肌で感じることができた。今回の共同研究では、仕様を3回も変更しなければならない事態になり、新技術の動向など当施設側にとって貴重な経験を得られた。

テーマについての完成はまだ十分でなく、今後も相談援助などの形で共同研究を続行していくことになっており、この技術を団体に対して何らかの支援技術として役立てていけるものと確信している。

本事業を行うにあたり、ご支援・ご指導いただきました高知システム開発(株)大田社長殿、中村克也開発員に深く感謝いたします。

また、当作品は第10回中小企業優秀新技術・新製品賞、ソフトウェア部門の優秀賞をいただいたことを報告します。

プロジェクトメンバー：坂本好兄，中山裕介，中村美利，佐竹一孝，吉ヶ崎 敏，境田益知，浅野英世，工藤普司，平田克二。