

全国高等専門学校 第3回 プログラミングコンテスト

やさしさは、技術から。



■本選期日

平成4年10月31日(土) 12:30~17:30 / 11月1日(日) 9:30~16:00

■会 場

仙台国際センター(宮城県仙台市青葉区青葉山)展示レセプションホール 桜

■主催・協賛・後援

主催 高等専門学校協会連合会 **後援** 文部省 宮城県教育委員会 仙台市教育委員会 (社)日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会 (社)パーソナルコンピュータユーザ利用技術協会 (財)宮城県高度技術振興財団 朝日新聞社 NHK仙台放送局 東北放送(株) 仙台放送(株) 宮城テレビ放送(株) 東日本放送(株) エフエム仙台(株) **協賛** エプソン販売株式会社 株式会社オムロン 株式会社キープラン 倉敷機械株式会社 株式会社社会調査研究所 株式会社ソビア デザインオートメーション株式会社 株式会社東芝 東芝エンジニアリング株式会社 日本アイ・ビー・エム株式会社 日本電気株式会社 株式会社日立製作所 富士通株式会社 株式会社ワコム



学べばそこは未知の国

まなびピア'92

in みやぎ

全国高等専門学校 第3回 プログラミングコンテスト

主催 高等専門学校協会連合会

後援 文部省 宮城県教育委員会 仙台市教育委員会 (社)日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会 (社)パーソナルコンピュータユーザ利用技術協会 (財)宮城県高度技術振興財団 朝日新聞社 NHK仙台放送局 東北放送(株) 仙台放送(株) 宮城テレビ放送(株) 東日本放送(株) エフエム仙台(株)

協賛 エプソン販売株式会社/株式会社オムロン/株式会社キープラン/倉敷機械株式会社/株式会社社会調査研究所/株式会社ソピア/デザインオートメーション株式会社/株式会社東芝/東芝エンジニアリング株式会社/日本アイ・ピー・エム株式会社/日本電気株式会社/株式会社日立製作所/富士通株式会社 株式会社ワコム (五十音順)

応募内容 パーソナルコンピュータやワークステーションなどで実行可能なソフトウェア。システム構成、記述言語などは自由。いずれもオリジナルなものであること。部門は課題・自由の2部門。
1. 課題部門(人にやさしい技術)
2. 自由部門

応募資格 全国の国公立高等専門学校に応募の時点で在籍する学生

応募期間 平成4年9月1日(火)~平成4年9月16日(水)

審査 1. 予選(書類による審査)
期日 平成4年9月26日(土)・27日(日)
会場 東京文化会館(台東区上野公園)
2. 本選(プレゼンテーションおよびデモンストレーションによる審査)
期日 平成4年10月31日(土)・11月1日(日)
会場 仙台国際センター(仙台市青葉区青葉山)

表彰 部門別に次の賞を授与
最優秀賞・・・・・・1点(賞状および副賞)
優秀賞・・・・・・1点(賞状および副賞)
特別賞・・・・・・数点(賞状および副賞)

その他 本コンテストは、第4回生涯学習フェスティバル(文部省等主催、10月31日・11月4日、宮城県仙台市等)への参加企画のひとつである。したがって、出展した作品は、同フェスティバルの一般入場者に公開される。

ごあいさつ



高等専門学校協会連合会会長
鶴岡工業高等専門学校長

清水 次郎

大会会長あいさつ

全国高等専門学校第3回プログラミングコンテストの本選が、このたび仙台市仙台国際センターで開催されることになりました。

本コンテストは、一昨年、昨年と各方面から大きな反響をいただき、高専生の情報処理能力向上の一助にすることができました。

本年は、体に不自由な方・お年寄りなどに役立つシステムということで、「人にやさしい技術」をメインテーマに募集しましたが、課題部門に26テーマ、自由部門に38テーマの応募がありました。応募数は昨年よりやや減少しましたが、内容はそれぞれ力作のものばかりであり、レベルも年々向上して来ていますことは誠に喜ばしい限りです。ソフトウェア開発には、既成の概念にとらわれない創造力とエネルギーが必要ですが、高専生の若く柔軟な頭脳、バイタリティーに大いに期待するものです。

なお、本コンテスト実施にあたり、産業界、マスコミはじめ多くの方々から、多大な支援とご理解をいただきました。ここに厚くお礼申し上げます。

実行委員長あいさつ

日本は今、コンピュータ・テクノロジーの分野で世界の最先端を走っています。しかし、それはハードウェアの分野であり、ソフトウェアの分野では残念ながら欧米諸国にかなり遅れをとっています。その原因の一つは、ソフトウェア開発に必要な自由で柔軟な発想のできる十代後半の時期、日本の大多数の若者が大学受験のために自分の関心事に熱中できる環境を奪われているからだと思います。

幸い高専は大学受験という弊害がなく、興味ある課題に自由に打ち込める環境にあります。ソフトウェア開発にはまさにうってつけの環境といえましょう。このような高専の特長を生かし、情報社会をけん引して行く人材を育てるべく、このプログラミングコンテストを始めて、今年で3回目になりました。今回も全国の高専生から多数の優れた作品が寄せられ、これらを2日間かけて審査員の先生方に充分審査していただき、この中から本選に課題部門7テーマ、自由部門11テーマを選出いたしました。いずれも特色のある優れた作品ばかりです。このコンテストを通し、高専生のソフトウェア開発能力がますます向上することを期待する次第です。

今回も多くの産業界の方々から多大なご支援をいただき、ここに開催することができました。関係各位に心からお礼申し上げます。



群馬工業高等専門学校校長

桑形 昭正

本選日程

●平成4年10月31日(土)・11月1日(日) 仙台国際センター(展示レセプションホール 桜)

10月31日

12:30~13:00 開会式
13:00~17:30 プレゼンテーションの部審査
課題部門 7テーマ
自由部門 11テーマ

11月1日

9:30~15:00 デモンストレーション
10:00~12:00 デモンストレーションの部審査
13:00~14:00 審査集計・選考
15:00~16:00 講演、表彰式、閉会式
プレゼンテーション、デモンストレーション、講演は一般公開します。

審査委員

審査委員長 三浦宏文 (東京大学教授)

審査委員 大岩 元 (慶応義塾大学教授)
加藤史郎 (豊橋技術科学大学教授)
神沼靖子 (帝京技術科学大学教授)
國枝義敏 (京都大学助教授)
清水洋三 (日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会専務理事)
戸川隼人 (日本大学教授)
松澤照男 (北陸先端科学技術大学院大学助教授)
宮崎正俊 (東北大学教授)
森啓次郎 (朝日新聞出版局ASAHIパソコン編集長)
吉川敏則 (長岡技術科学大学助教授)

(敬称略、五十音順)

プレゼンテーションプログラム

自由部門

| | タイトル | 高専名 | 指導教官名 | 参加学生名 |
|----|--|--------|-----------------|------------------------------|
| 1 | マルチメディア・データベースマネージャー「PCBM」 | 沼津高専 | 青木振一 | 二井信行 人美忠明 |
| 2 | プリント配線板用 CAD | 鹿児島高専 | 豊平隆之 | 有島正美 石田友子 築瀬昭人 |
| 3 | 3D ADVENTURE | 鈴鹿高専 | 安富真一 | 蔵城剛憲 西出英仁 北村 元 村中智祐 菊地孝紀 |
| 4 | AIR HUNTER 2 | 豊田高専 | 野澤繁之 | 永谷真澄 |
| 5 | Phantom Vision - Personal computer による 鳥瞰立体視システム- | 舞鶴高専 | 戸田尚宏 | 畑中諭志 佐々木稔 小島克矢 嶋田卓哉 芦田宏之 |
| 6 | INTERACTIVE GRAPHICS TRAINING SYSTEM | 育英高専 | ジュリアン・ スロイテル | チャウ・バン・コン |
| 7 | サンダーカード ver.1.0 | 仙台電波高専 | 小畑征二郎 | 高田直樹 佐藤順 岩本賀津也 |
| 8 | 対話型簡易翻訳システム(英文-和訳、和文- 英訳) | 木更津高専 | 樺澤康夫 | 石井充子 永野恵理 西水貴志 野坂祥江 橋本顕示 |
| 9 | デジタル及びアナログ回路の計測・解析システム | 宮城高専 | 佐藤次男 | 渥美 浩 永森信幸 武田信彦 |
| 10 | X Pad Edit Pascal | 熊本電波高専 | 博多哲也 | 前田京祐 村本准一 藤本修二 園田 晃 草部友紀子 |
| 11 | カルノー図による論理回路CADシステム | 長野高専 | 堀内征治 | 小平真樹 高橋 渉 |

課題部門

| | | | | |
|---|---|------------|-------|------------------------------|
| 1 | VDUI パーチャルデスクトップユーザーインター フェース | 木更津高専 | 栗本育三郎 | 折原誠司 永田章久 伊藤正己 土屋純子 |
| 2 | Three colors of the tastes -光に夢をのせて今、 君はコンピュータの舌に挑戦する- | 富山商船 | 門村英城 | 西村正博 明瀬貴久 米本陽子 桜井貴子 中村早苗 |
| 3 | "こんなかんじかな?!"-マウスで学ぶ漢字の 書き順- | 大島商船 | 神田全啓 | 星出好史 田中都子 清水宏和 川本比佐雄 彦枝重之 |
| 4 | One Touchable (単信入力 FEP) | 奈良高専 | 山井成良 | 佐藤一郎 新家康裕 木村昌史 |
| 5 | ばー「お bar ちゃん、えほんよんで!」-バーコード による ASCII ファイル音声出力システム- | 熊本電波高 専 | 清田公保 | 浅川孔貴 美麗真由美 緒方 寛 林 昌人 |
| 6 | ADMICS ~アドベンチャーゲーム形式の多目的 CAI システム~ | 舞鶴高専 | 戸田尚宏 | 中西 巧 谷口雄一郎 縣 亮慶 森田大輔 野村拓光 |
| 7 | 「ゆらぎタントンのたたキング」~1/fゆらぎ理論 の肩たたきへの応用~ | 長野高専 | 堀内征治 | 藤田憲一 柳澤一樹 佐藤信司 吉澤克明 |

1 マルチメディア・データベースマネージャ「PCBM」

1 はじめに

現代のコンピュータは、様々なメディアを扱えるようになってきている。コンピュータ誕生期においては、コンピュータ(computer)は、ただ単に『計算をする』だけのものであった。もちろん、この頃から、コンピュータをいかに多目的に使うかという考えはあったに違いない。それから技術は進歩し、数値、テキストを扱ってきたコンピュータが、次第に図形、画像をコンピュータ上で活用する手段ができ、ちかごろはMIDI規格の登場により、コンピュータで音楽が扱えるどころか、切っても切れない関係までなってきた。こうして、コンピュータの多目的利用の一面を、マルチメディアというものが示したといえる。

このソフトは、こうしたメディアを現物的にとらえ、活用する一つの手だてをあたえることを目的として作られた。さらに具体的にいうなら、これは『マルチメディア対応を目指したプレゼンテーション&データベースマネージャ』である。

2 PCBMの特徴

PCBMは、メディアの表現手段として、とくに、ワークステーションによる高画質のイメージ(画像)、MIDIインターフェースを利用した音楽演奏が可能である。そのほか、文章と数値をウィンドウ感覚で画面に表示することができる。これらの入力は、ほとんどこのソフトで行える(ただし、音楽のデータそのものの作成をすることはできない)。また、それらの統合手段としては、データベースで御馴染みのフィールド・レコードの上に、画像、文章、数値を画面に張り付ける感覚で構成でき、その表示(の制御)、検索が行える。この『画面に張り付ける』感覚、これがPCBMの名称の由来で、Projecting Clipboard Managerの略、いわば『(あらゆるものを)投影するクリップボード』というわけである。

3 PCBMの構成

PCBMが対象とするシステムは、図1に示すようになっている。このうち、PC-9801でデータベースの主な操作を行ない、ワークステーションは画像読取り制御やカッティング

表示、圧縮、保存などの画像処理、イメージスキャナは画像読取のために、MIDI音源とモニターアンプは音楽出力のために使用される。

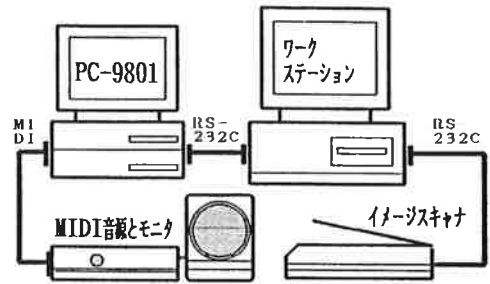


図1 PCBMのシステム構成

4 PCBMの処理内容

PCBMで、ユーザーが操作すべき処理の内容は、以下の通りである。

処理その1：データベース定義の作成

文章、画像、音楽、数値を組み合わせ、レイアウトを決定し、これから入力していくデータベースのいわば『雛形』をつくる。クリップボードに例えるなら、どこにどういふ紙を張るか決めておくようなものである(図2)。



データベース定義(雛形) フィールド(紙)
図2 データベース定義とフィールド

処理その2：データベースの入力

文章のエディット、数値入力、音楽ファイルの選択、スキャナ入力パラメータ設定・読み取り、カッティングを行ない、データベース定義に従ったフィールドの組(レコード)にデータを入力してゆく。クリップボードに例えるならば、先程種類と大きさを決めた紙に、物を書き込んでゆく作業である(図3)。これが最も大事な作業で、内部的にもPCBMの最大のポイントである。この様にしてできたレコード全部をを一列に並べたものを『データベース』と呼び、また、複数のレコードの組をこれとは別に『グループ』と呼んでいる。

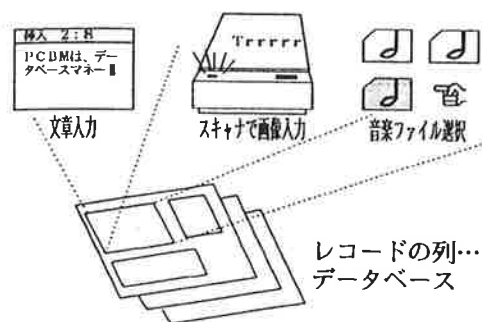


図3 レコードの入力とデータベース

処理その3：データベース表示制御

入力されたデータベースをブラウズしつつ、データベース中レコードの表示順、グループ作成、レコード表示を分岐させるメニューの作成を通し、1つの『セッション』をつくる。

図4に示すように、メニューの集合がグループで、メニューはグループかレコードへ分岐できて、セッションは、レコード、グループ、メニューの表示順を最終的に示すものとなる。



図4 グループ、メニュー、セッション

処理その4：データベース表示

前項で作成されたセッションに従ってレコード表示が実行に移されてゆく。また、それがなくても、データベースのブラウズ、検索は行えるようになっている。

以上の操作は、ほとんどメニューの選択とマウスで行うことができ、この操作性は、本ソフトの一つの特徴となっている。

5 PCBMの有用性

PCBMを利用すれば、コンピュータやその周辺機器についての詳しい知識なしに、実用上の各種データベースを画像、音楽を含んだものに変更でき、データの持つ能力を加速できる。また、OHPなどで行ってきたプレゼンテーションも、コンピュータ画面上で画像と文章を効率的に管理しつつ行うことができる。

当然ながら、PCBMそれ自身には、コンピュータ活性化の為の利点、魅力をひきだす要素はなく、PCBMの生み出すデータベースがそのままPCBMの有用性が『あるかないか』になり、最終目的になると思われる。このことについての確認という意味も込めて、PCBMを利用したAVデータベースを作成、発表する予定である。

また、本ソフトはワークステーションを利用しているが、その理由として、ワークステーションの持つ総合的（解像度、色数、内部・外部記憶容量）に高い画像処理能力と、操作性がありかつ高速なユーザーインターフェースを構築できるDOS環境を連携させることにより、前述の目的を達成しようと努めたからであるということが挙げられる。

6 おわりに

PCBMの開発目標として、データベースマネージャとしての信頼性を高め、このシステムのソフトの悪い性質である、汎用性がない『その場限り』的要素や、操作の難しさを排除することを念頭に置いてきた。この点においては、小さな仕様で機能がシンプルになった分、手がかりをつかむことは達成されたと思われる。

さらに、PCBMの開発は、図1を見ても分かるように、各種機器の制御という、非常に低レベルなところから始まっているので、高水準の機能についてはまだまだ拡張する余地があると考えている。これについては、

本格的な『画像処理』を取り入れる

グループ中にメニュー、メニューからのメニュー起動を可能にし、『ボタン』操作も取り入れる

グラフィックエディタ、シーケンサ機能をインプリメントする

などが挙げられる。これらを是非取り入れて、さらに良いソフトにしようと考えている。

参考文献（おもなもの）

(1) H. シュルト著・横山直樹訳『実用Cプログラミング』マグローヒル
 (2) 枇蕪『コンピュータ&MIDIハンドブック』音楽の友社
 (3) 小高輝真・清水和文・速水祐共著『PC-9801 スーパーテクニック』アスキー

2 プリント配線板用CAD

1. はじめに

今日、電子回路の設計、製作、シミュレーション等の多くの製造段階においてコンピュータが利用されている。しかし、有益なソフトウェアは、ワークステーション等で動作する大規模なものが多い。また、本校にあるパーソナルコンピュータで動作するものもなく、我々が自由に利用できる環境でなかった。

そこで、我々は本校のパーソナルコンピュータで動作する電子回路作製のソフトを作成する事にした。プリント配線板用CADは回路図からプリント配線板にパターンを起こすときに、端子間の結線、最短経路の検索、端子の配置を、マウスを利用した使いやすいマンマシンインターフェースで実現する事を目的にしたCADシステムである。

2. システムの特徴

- ・ほとんどの操作をマウスでできる。
- ・最大基板寸法190.5mm×190.5mm
- ・2倍寸(2/1)でプリントアウト
- ・0.1inchピッチのICランド間に1本のラインを通す事ができる。
- ・迷路法による2点間の自動結線機能でスピーディに最短距離の配線ができる。
- ・数種類の結線候補の中からユーザが選択できる。
- ・線削除、複写、FULL等の編集機能がある。

3. システム構成

本校のパソコン室に設置されている日立製作所製のB16シリーズで動作する。

言語はマイクロソフトC(3.00.17)で記述されており、グラフィック部分はHGDのCライブラリを利用している。本システムは、表1に示すように、MSDOSの動作環境としては基本的な構成で動作する。

表1 動作環境

| | |
|------|--------------------------------------|
| CPU | 8MHz80286 |
| メモリ | 768Mbyte |
| 補助記憶 | 5inch2HD2台 |
| 入出力 | カラーCRT 10inchプリンタ マウス キーボード |

4. 操作方法

画面構成を、図1に示す。この画面で全ての情報が得られるようになっている。左の部分の作画ウィンドウに全体(10×10inch)の1/4の部分を表示し、右下部のマップウィンドウに全体のレイアウトを表示している。右上部のコマンドウィンドウ、右中央の図形ウィンドウとオプションウィンドウで動作モードと作画図形の選択を行う。

各モードについて以下、簡単に説明する。

○ EDITモード

図形ウィンドウで指定されている図形をマウスで指定した位置に書き込む。

○ LINEモード

指定した2点間を障害を避けて線図形を使って最短距離で結ぶ。このとき、数種類の接続状況の中からオプションウィンドウで選択できる。

○ D-LINEモード

マウスで指定した線図形（配線）を削除する。ただし、クリックした点から、端点または交点までしか削除できない。

○ ICモード

マウスで指定した範囲中で作成できる最大の大きさのICのランドパターンを書き込む。

○ FULLモード

指定した範囲中を、現在選択されている図形で埋め尽くす。アースパターン作成時に有効である。

○ CUT, COPYモード

カット&ペイストのためのモードで任意の範囲を取り込み、任意の位置に複写する。

以上のような各モードを用いて、マウスを利用することで容易に作画できる。

また、部分消去と全部消去といった画面消

去のコマンドや、LOAD、SAVEといったファイル関連のコマンドと、印刷コマンドが用意されている。これらのコマンドは作画中は、頻りに利用するものでないので、コマンドウィンドウのCOMMANDの文字をクリックする事でモードと入れ替わり表示され選択できる。

印刷については、左右反転と白黒反転の選択が出来、計4種類のモードで出力できる。

5. むすび

現在の段階は、やっと作図出来る程度までで、まだ、実用段階ではない。例えば、最短経路では、距離的には最短であるが、実用面では、あきらかに問題のある結線を行う場合がある。このような問題点を解決し、実用的なシステムが実現できれば、本校の4年次の実験等で利用できるものになればと考えている。

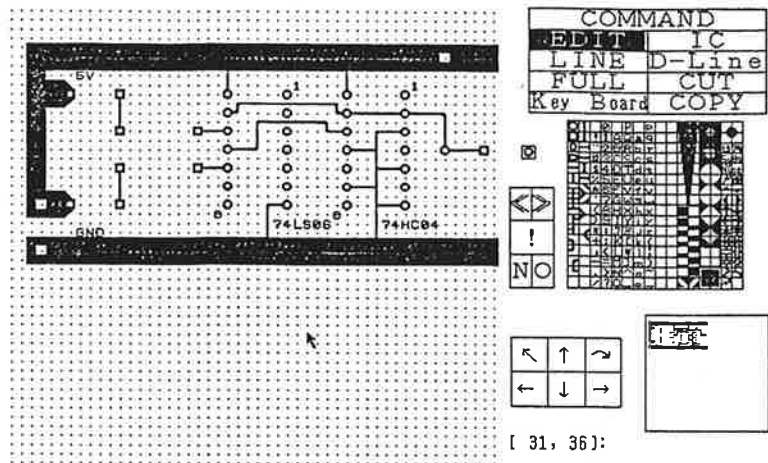


図1 動作画面

3 3D ADVENTURE

1. はじめに

3D ADVENTUREは、3次元図形作成ツールである。現実の空間上に仮想的に空間図形を作成、編集できる。多くの3次元図形作画ソフトでは、疑似的に空間図形を表現しているため、時に遠近をつかめなかったり、あるいは多方向の図を必要とするなどの使いにくさがかかえているように思われる。本ソフトは、その図形が現実空間にあるかのようにユーザに見せているので、その図形に対する正確な認識を得ることができる。またその図形に対する操作は、マウスカーソルが空間的に可動な、3Dマウスを使って行なわれる。従って、現実の存在する図形を扱うに近い操作感が得られている。立体視の方式は、アナグリフ方式である。赤と青色のいわゆる立体眼鏡を使用する。図1のように、画面にそれぞれの目に入る映像を、赤と青で描き、立体眼鏡により別の目の映像をカットすることにより、立体映像が得られる。

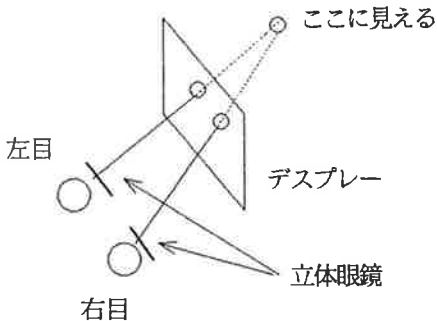


図1 立体視の原理

2. システム構成

図2は、システムを使用してるイメージである。ユーザは、立体眼鏡をかけて、画面の前または後ろに浮かんで見える図形を編集する。その操作には、マウスを使う。初期に若干キーボードを使う以外、マウスで操作することができる。

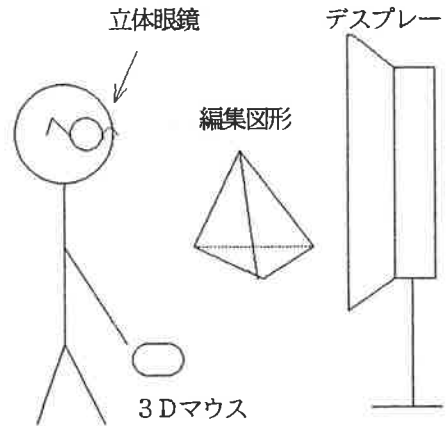


図2 使用イメージ

2. 1 図形の作成、編集

図3に、本ソフトのメニューを示す。作成メニューは、基本的に線を描いたり等。新たに図形を形成する内容である。編集は、図形を回転させたり、移動したり等、作成で得られた図形を更に加工する内容である。また、VIEWは、図形をいろいろの視点からながめる内容である。これらの、操作をすることにより、かなり複雑な図形も作成できる。

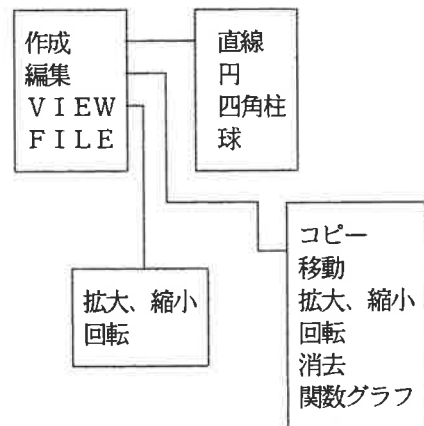


図3 メニュー構成

3. システムの特徴

本ソフトの最大の特徴は、もちろん立体視にあるが、他に、3Dマウスと、2変数関数のグラフを描く機能がある。3Dマウスといっても、ハード的には、普通のマウスと同じであるが、ユーザからは、マウスカーソルが空間的に動くように見える。図4のように、通常どおりマウスを手で動かすと、カーソルは、 $x-y$ 平面を通常どおり動く。マウスの右ボタンを押しながら動かすと、カーソルは $x-z$ 平面を動く。この2つを組み合わせることにより、空間上の任意の地点をポイントすることができる。初心者も数分の練習により、容易に操作することができる。

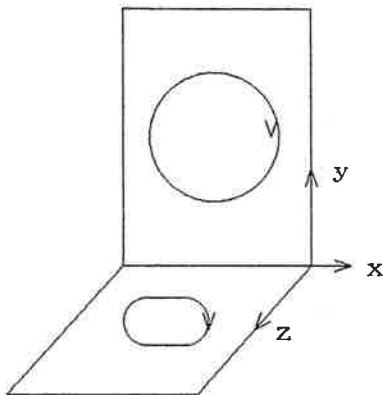


図4 3Dマウスカーソルの動き

また、 $z=f(x, y)$ という型の2変数の関数のグラフを描くことができる。通常ので多項式をはじめ、有理型関数、三角関数、指数関数、対数関数をサポートしている。定義域は、矩形とする。この機能により表現力は高いものになっている。

4. システムの利用、運用について

本ソフトは開発が終わったばかりであり、試用の段階である。まだ運用実績はないのだが、このソフトの前身は、2変数関数のグラ

フを立体視させるソフトであった。このソフトは、1度数学の時間に使ってもらい、好評であった。平面が実際空間を横切る様子や、関数の鞍点の様子が手に取る様に分かり、難しいところであるが、理解が深まったとの感想であった。

本ソフトにより空間図形に対する正確な認識が得られるので、それが必要な分野であればいろいろな使い方ができると思われる。上で述べたようにCAI的な利用方法も様々に考えられる。例えば、数学以外にも、化学の時間分子モデルを描いたりとか、美術の時間に立体グラフィックに挑戦したりである。また、簡易CADとして、技術者がイメージをあたためるためのツールになり得る。

5. 結語

簡単かつ自然に3次元図形を作成できるソフトの開発が目的であったが、本ソフトによりかなり実現できたと考える。またもう一つの意義として、ハード的に通常利用している環境が利用できることである。このソフトも最近のVR（仮想現実）の流れをくむものであるが、その多くは、ハード的に新しい物を利用している。このソフトは、表現力は確かにそれら最先端のソフトに劣るかもしれないが、非常に簡単に一般的な環境で実現したことは、一般への普及と教育を考える上で意味があると考えられる。

今後の課題であるが、ソフトを現実運用してみて、ソフトのより良い利用方法を考えていくことである。もう一つは、更に表現力に磨きをかけていくことである。陰線処理はアルゴリズムが難しく今回は、サポートできなかったのも、今後の課題である。また、立体アニメーションも今後の課題である。このソフトの開発を通じてどんどん夢が膨らみ、ソフトを作る楽しさを知ったのも収穫であった。

4 AIR HUNTER 2

1. はじめに

ゲームセンターにあるようなアミューズメントマシンは専用のハードウェア、膨大なメモリ、大型筐体などを搭載してとてもゲームとは思えないような画面を見せてくれます。最近では、ポリゴナイザーを駆使したシュミレーションゲームまで出てきました。そういったマシンに比べて身近にあるパソコンの画像処理能力はとても貧弱に思えます。

そこで、パソコンを使ってゲームを作り、どこまでアミューズメントマシンに近付けるかチャレンジしてみることにしました。

2. ゲームデザイン

飛行機が好きなので戦闘機で戦うゲームにしてみました。制限時間制にして、その間に何機撃墜できるかを競うゲームにしました。コックピットから

の風景をディスプレイに見えるようにして、縦横にスクロールするタイプのゲームよりリアルさを追求してみました。今回は画像処理に重点をおきたかったので、ゲーム自体は単純なものとなっています。

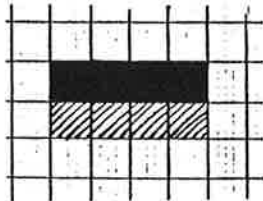
3. 処理のアルゴリズムとプログラム

まず初めに制作した画像を回転縮小しながら画像メモリに転送できるブロック転送ルーチンについて説明します。専用機などでは、スキャンアドレスコントローラーの機能で、ハードウェアのレベルで実現しているようですが、あいにくパソコンにはその様なハードウェアは搭載されていないので、ソフトで実現することにしました。

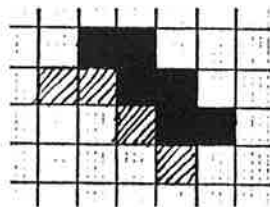
回転しながら転送するには、読みだし側の座標と転送先の座標とを、式1の関係にしながら転送すれば回転した画像ができます。転送先の座標が独立変数になっている理由は、そうしない

$$\langle \text{式1} \rangle \begin{cases} X_s = x_p \cos(2\pi - \theta) - y_p \sin(2\pi - \theta) \\ Y_s = x_p \sin(2\pi - \theta) - y_p \cos(2\pi - \theta) \end{cases} \quad \begin{array}{l} (X_s, Y_s): \text{転送元} \\ (x_p, y_p): \text{転送先} \end{array}$$

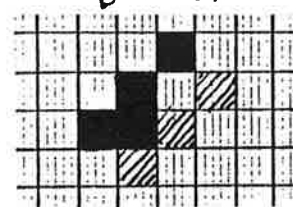
<図1>



元画像



$$(X_s, Y_s) = f(x_p, y_p)$$



$$(X_p, Y_p) = f(X_s, Y_s)$$

θ : 角

場合、つまり転送先の座標が従属変数になっていると転送されないドットが出てしまいもとの画像を再現できないからです。そのことを図1に説明しました。

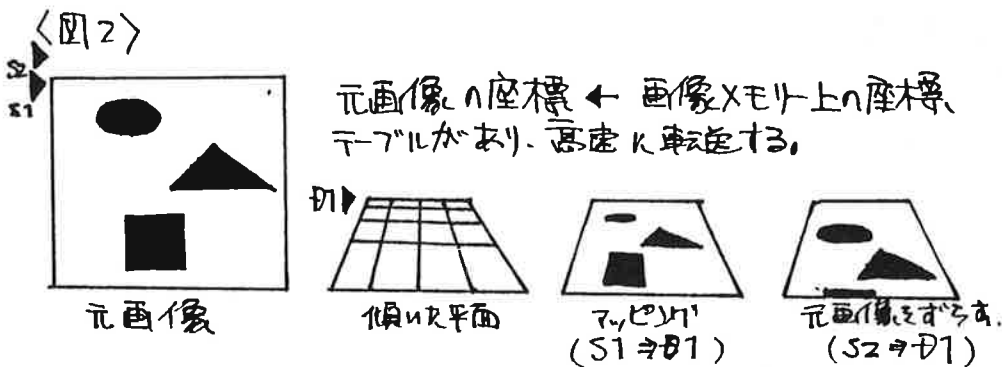
次に背景のマッピングについて説明します。地面を倒れた平面とみなしてそれに背景の原画をテクスチャーマッピングではりつけます。そしてマッピングする原画の原点をずらしていくことで流れていく背景を作ります。そのことを図2に説明します。そしてできた背景を回転アルゴリズムをとおして画面に書き出します。

これらのアルゴリズムをプログラムになおす際に処理の高速化をはかるため色々な手を使いました。たとえばテクスチャーマッピングなどは実際にはリアルタイムで処理することができないので転送先の座標と原画上の座標との関係をテーブルとしてもっておき、それを参照して転送する方法をとりました。回転アルゴリズムでは、座標の移動を画像メモリーのアドレスの移動

としてとらえ座標-アドレス間の変換の時間を稼ぎました。プログラムのありとあらゆるところでこの様な高速化をして、8MHzのV30でも十分な実行速度が得られました。

4. 最後に

この作品はソフトウェア技術というよりはプログラミングテクニック中心です。最近ではC言語やそれ以上の高級言語による開発がおおくなっておりこの様な高速化についての努力は要らなくなっているようです。マシンパワーも十分高速になっておりとくに高速にする必要もないと思います。しかし、高速で動く必要のあるプログラムたとえば今回の様なゲームなどでは、たとえ486-66MHzでもマシン語レベルでの開発が必要だと思ひます。



5 Phantom Vision—Personal computerによる鳥瞰立体視システム—

1 はじめに

Phantom Vision は、パーソナルコンピュータ上で再構成した地形の鳥瞰を両眼立体アニメーション表示し、仮想的な実体験 (Virtual Reality) を可能とするシステムである。これはユーザによる容易な地形データの入力と、独自開発の3次元ポインティングデバイスによる効率的な視点軌道の設定を特徴とする独創的なシステムである。本システムは、イメージスキャナで等高線地図を取り込む Map Reader, 等高線地図から3次元イメージデータを作成する Geo Constructor, 偏光方式3次元ディスプレイにより任意の視点からの立体像を表示する Sky Viewer の3つのサブシステムで構成される。

本システムでは、等高線地図さえあれば地形の3次元データを再構成できるため、世界中いかなる場所であっても、更に架空の地形であってもその立体像 (Phantom) 表示が可能となる。

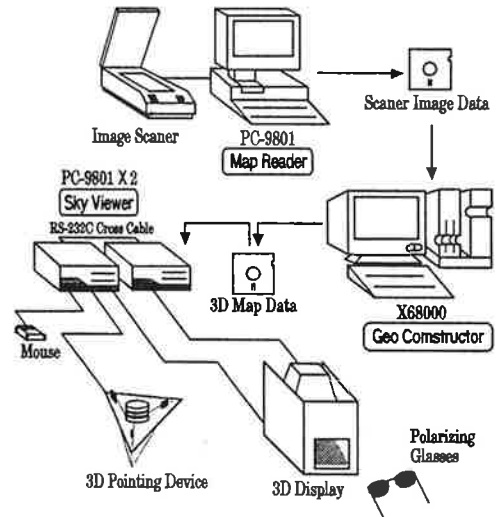


図1: Phantom Vision のシステム構成

2 ハードウェア構成

本システムのハードウェアは次の機器から構成される。

- | | |
|----------------------------------|-----|
| ① パーソナルコンピュータ | |
| ・ PC-9801VM21 以降 (NEC) | 3 台 |
| またはその互換機 | 1 台 |
| ・ X68000 (SHARP) | 1 台 |
| ② RS-232C クロスケーブル | 1 本 |
| ③ イメージスキャナ | |
| ・ GT-6000 (EPSON) | 1 台 |
| ④ マウス (PC-9801 用, X68000 用各 1 台) | 2 台 |
| ⑤ 3次元ディスプレイ (自作) | 1 台 |
| ⑥ 3次元ポインティングデバイス (自作) | 1 台 |

図1は、本システムの全体と各装置の接続、各サブシステムの実行環境を示したものである。

図2、図3にそれぞれ3次元ディスプレイおよび3次元ポインティングデバイスの概観を示す。

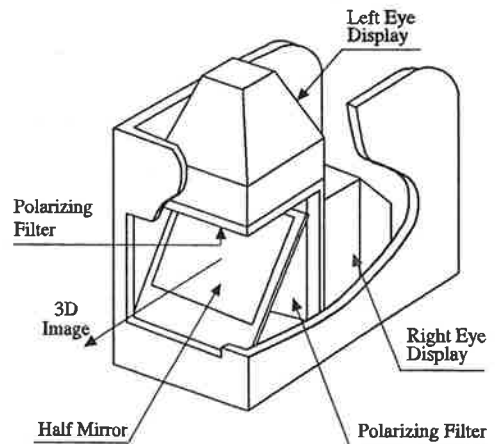


図2: 3次元ディスプレイ

3次元ディスプレイは、偏光方式による両眼立体表示を行う出力デバイスである。2つのディスプレイにそれぞれ縦偏光と横偏光のフィルタを通した左目用、右目用の画像を表示し、ハーフミラーにより各々の画像を重ねあわせる。これを左右に縦偏光、横偏光のフィルタをつけた偏光眼鏡で見ることにより、立体像を得る。

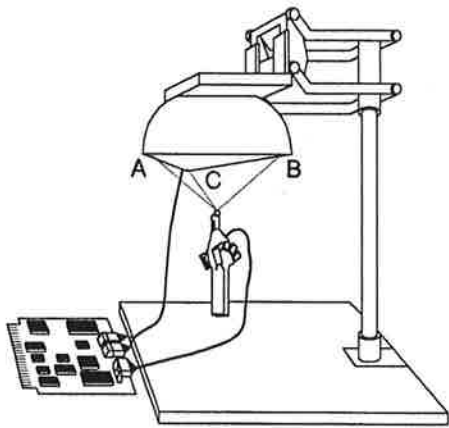


図 3: 3次元ポインティングデバイス

3次元ポインティングデバイスは、図3におけるA、B、Cからの3本の糸の長さ、スティック先端の位置の座標が一対一に対応する原理を応用したものであり、これにより容易に3次元空間の座標を指定することができる。

3 ソフトウェア構成

本システムは、次の3つのサブシステムから構成される。

I. Map Reader

イメージスキャナで地図データを取り込み、地図のビットイメージを作成し、Scanner Image Dataとしてディスクにセーブする。取り込

む地図は、あらかじめトレースして等高線のみしておく必要がある。

II. Geo Constructor

Map Readerで作成したScanner Image Dataの等高線はただのビットイメージにすぎないので、これを「線」として認識できるように細線化を行う。更に、この等高線には高さの情報が失われているので、山・谷の指定と等高線1本当たりの高さを入力することで失われている情報を復元して地形の3次元イメージを作成する。これは3D Map Dataとしてディスクにセーブされる。また、Map Readerを用いずに地図のビットイメージの修正と同様の操作でビットイメージを描いて、3次元イメージを作成することも可能である。

III. Sky Viewer

Geo Constructorで作成した3D Map Dataをもとに、任意の視点からの投影画像を左目用、右目用に視差を設けて作成し、3次元ディスプレイ中の2つのディスプレイに表示する。視点座標は、逐次変化させていく”自由飛行モード”及び、3次元ポインティングデバイスであらかじめ設定する”計画飛行モード”の2つのモードで設定することができ、いずれのモードでも計算後の投影画像系列を記録できる。記録した画像系列を再度表示することで、以前に飛行した航路をたどることができる。

4 むすび

パーソナルコンピュータによる鳥瞰立体視システム Phantom Vision を開発し、その概要を述べた。

本システムにより、従来、高価で特殊な装置を必要とした Virtual Reality がパーソナルコンピュータ上で可能となる。また、地形データ及び視点座標入力容易であるという特徴から、土地開発計画、教育・研修等、広範囲な応用が期待される。

6 INTERACTIVE GRAPHICS TRAINING SYSTEM

■ 背景

- ◆ 現状のBASIC言語によるグラフィック作成は困難。
- ◆ 高性能なCADソフトは高価である。
- ◆ 専門性の高いCADは初心者にかえって理解しにくい。

■ 提案

- ◆ BASICを用いながらグラフィックを簡単に作成。
- ◆ 低コストで（専用CADを使用しない）、CGを学習。
- ◆ 初心者の立場に立って、プログラムを分かりやすくする。

■ 本システムの登場

このシステムは名称とおりコンピュータ・グラフィック、CADなどを初心者に分かりやすく扱えるために、作られたいわゆるトレーニングソフトである。

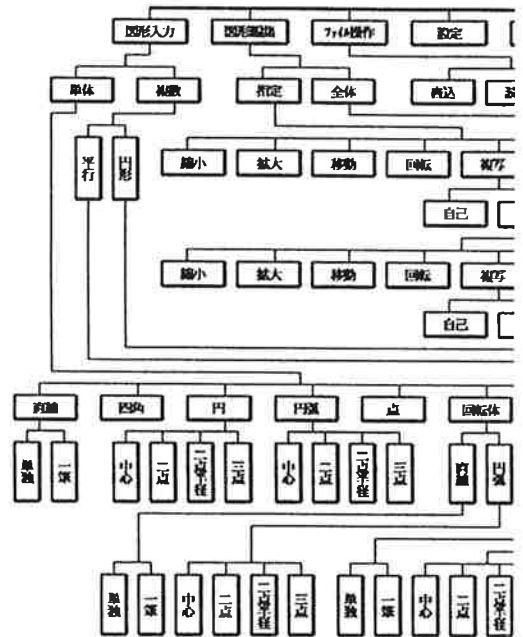
■ 特徴

- ◆ 徹底した会話方式による操作案内。
- ◆ システムの階層構造による学習のしやすさ。
- ◆ プログラムのモジュール化により、当システムの学習も容易。

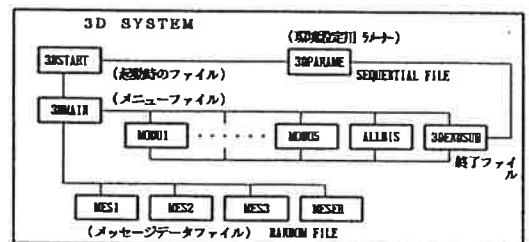
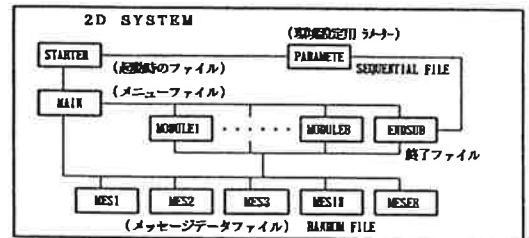
■ 効果

- ◆ 初心者がCG、CADの基本を理解できる。
- ◆ BASICの可能性を理解できる。
- ◆ プログラム本体を分かりやすく学習できる。

システムの階層構造



プログラムのモジュール化



■ 角解言説

私はプログラムを一生懸命作りはじめたのは、いろいろな理由があった。そのもっとも大きな理由は、やはり「コンピュータが好きだった」もっと抽象的に「ものを作るのが好きだった」からであった。

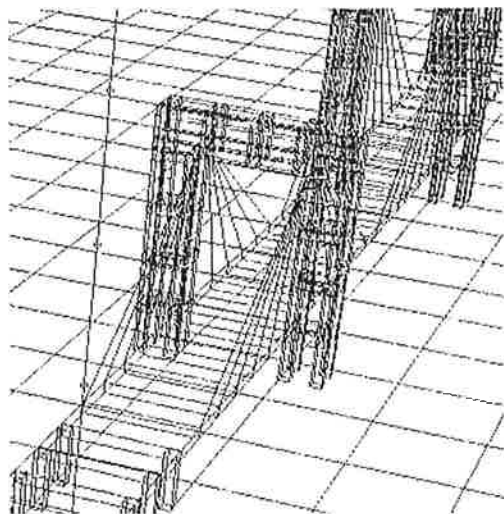
BASICを用いた理由は、他の言語をまだ習っていないからであった。しかし、そのBASICの限界を極めることによって、いろいろなことが見えてくる。プログラムを組むのはそう難しくないと分かったからだ。

しかし、なぜ多くの人(一部の人を除いて)がコンピュータを敬遠しているのだろう。いろいろな人に話しをきくと、共通の答えは「難しい、わけが分からない。」

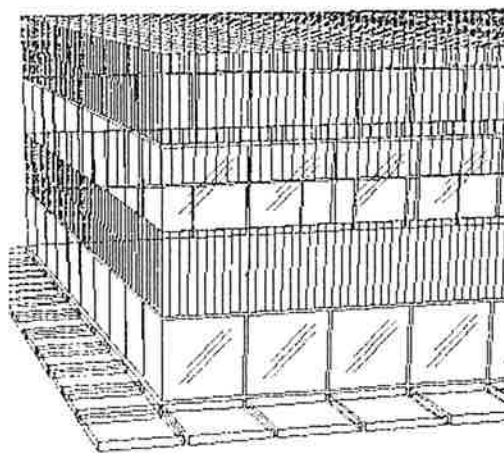
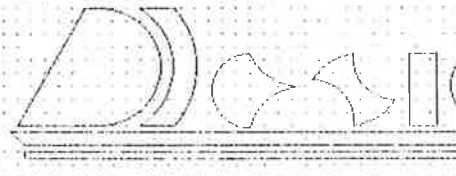
一方私は、プログラムだけでなく、コンピュータそのものにも非常に興味を持つようになり、こんな素晴らしいものがあるのに、なぜ人々が使おうとしないのか。非常にもったいない話した。

そこで、私はより多くの人に、どうにかして、この素晴らしいものを伝えたいを決心した。それまで学校で、先生から学んだ知識と自分で習得した知識とを集約して、この「初心者のためのプログラム」を作り上げ、多くのひとに役立つ、と

結論でいうと、初心者の興味をひくために、比較的学習、操作しやすい、そして、楽しい図形も描けるプログラムを提供し、興味を持つようになれば、自然とプログラムの方にも手を伸ばすようになる。



INTERACT



7 サンダーカード ver.1.0

1 はじめに

画像は、非常に多くの情報を直感的に伝えてくれます。そのため、私たちの回りには、製品カタログのように、画像とそれに付随する文字情報からなるデータが多々あります。

このようなデータを操作の簡単なカード型データベースで扱えれば、便利です。という考えから生まれたのが、「サンダーカード」です。

2 システム構成及び動作環境

「サンダーカード」の動作環境は以下の通りです。

- ★UNIXワークステーション
(SUN-OS対応)
- ★X端末
- ★xview・xlib
(インストールされていること)

また、システム構成は、以下の通りです。

3 「サンダーカード」の特徴

★「マウス1つで楽々操作」

キーボードを使うのは、データ入力の時だけ。ほとんどの操作はマウスだけで実行可能。

★「稲妻走る光速サーチ」

高速性・正確性・柔軟性を兼ね備えた検索法を採用。アバウトな入力でも検索漏れゼロ。

★「エディット簡単テキストファイル」

データファイルには再加工が容易なテキストファイルを使用。テキストエディタやフィルタでの編集も可能。

★「これで決まりだマルチカード」

従来の1画面1カードの常識を打ち破る、1ウィンドウ1カード(マルチカード)を実現。複数カードの同時参照が可能に。

★「GUIでいこう」

XViewを用いたGUIを構築。OPEN-WINDOWSの標準ツールと同様の操作で、初めての人も安心。

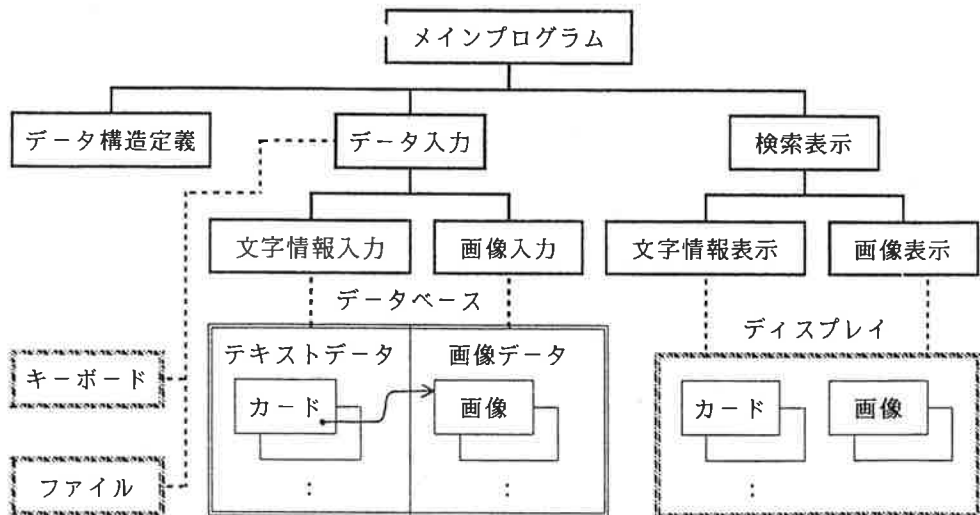


図1 システム構成

4 特徴を活かした使用例

画像情報を最大限に活かせば、

- ★ 顔写真付きの住所録
- ★ 地図付きの地理案内
- ★ 美術画のデータベース

など、使い道は工夫次第でどこまでも広がります。「マルチカード」で、複数のカードを同時参照しながら作業するのもよいでしょう。

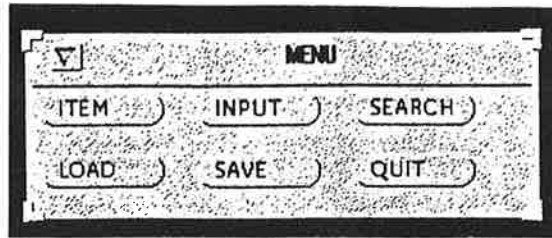


図2 メニュー画面

5 おわりに

本システムは画像が使えるデータベースの基礎として構築されました。

現段階では、画像とそれに付随する文字情報しか扱えませんが、将来的には、音声も扱えるようなマルチデータベースへの拡張を行いたいと思います。

また、より便利な機能の追加も考えられるでしょう。

今回のシステムの作成に当たり、数多くの失敗をしましたが、これを次回作へのステップにしたいと思います。

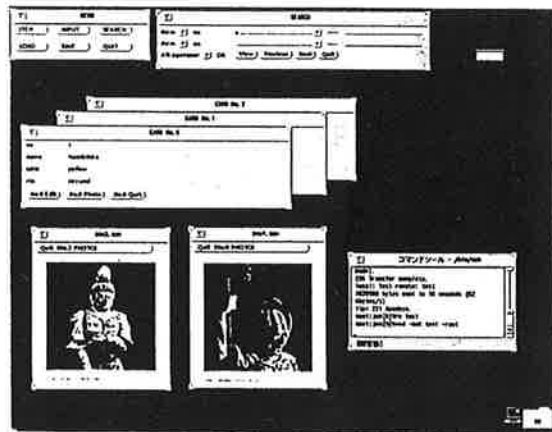


図3 実行画面

6 参考文献

- ★ 「X Windowハンドブック」
Oliver Jones著
アスキー出版局
- ★ 「X-Window ver. 11
プログラミング」
木下凌一著
日刊工業新聞社
- ★ 「XViewプログラミング入門」
森下茂、安積克之共著
工学図書株式会社
- ★ 「プログラミング言語C（第2版）」
B. W. カーニハン
D. M. リッチー 共著
共立出版
- ★ 「Cマガジン」1991年9月号
日本ソフトバンク
- ★ 「C言語を256倍使うための本」
福崎俊博、梅原系、山田伸一郎共著
アスキー出版局
- ★ 「こんなもんいかがっすかあ」
水玉蛍之丞著
アスキー出版局

8 対話型簡易翻訳システム(英文-和訳、和文-英訳)

1 はじめに

最近、国際化が進み、多くの国々で情報のやりとりが行われている。その際、コミュニケーションの手段として英語の役割が重要である。しかし、日本語という固有の言語の中で育ってきた者にとって、英語を習得するのは難しい。そこで、コンピュータによる機械翻訳が望まれている。その点に着目して、我々は限定節文法(DCG)を用いて対話形式により構文解析を行う翻訳システムを開発した。

2 対話形式による翻訳プログラムの流れ

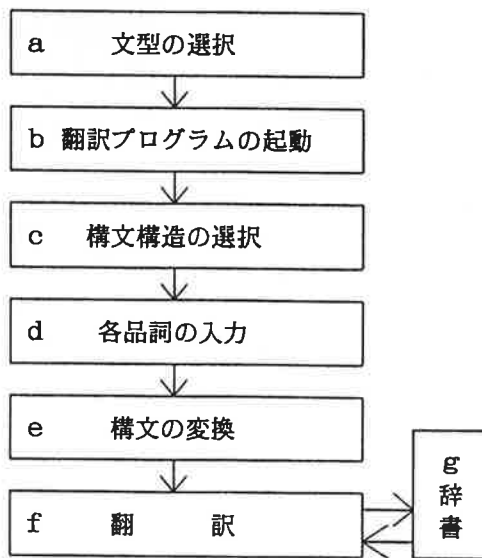


図 1 プログラムの流れ

作成した翻訳プログラムの構成は、図1に示すごとくであるが、それを次に具体例により説明する。

具体例) the girl plays the piano の翻訳

a) 文型の選択

honyaku.batのバッチファイルを起動すると、翻訳する文がどのような文型であるかを聞いてくる。

b) 翻訳プログラムの起動

第何文型であるかを選択し、その文型に相当するプログラムを起動する。

c) 構文構造の選択

その翻訳は和文英訳か英文和訳か、肯定文、疑問文、否定文なのかを聞いてくる。

d) 各品詞の入力

選択した後説明に従って前記の英文を構成する単語を、システムが指示する品詞に対応させながら入力していく。

<文> ::= <冠詞+名詞> <動詞+冠詞+名詞>

名詞句-1の冠詞 = the.

名詞句-1の名詞 = girl.

動詞 = plays.

名詞句-2の冠詞 = the.

名詞句-2の名詞 = piano.

実際には文の先頭から順に入力していけばよいことになっている。

e) 構文の変換

上記の英文が次のように日本文の構文に変換される。

the , girl , plays , the , piano

↓

the, girl, は, the, piano, を, plays

f) 翻訳

辞書を参照し、各単語を英語から日本語に変換することにより、次のように翻訳が行われる。

“その少女はそのピアノを演奏する”

g) 辞書

参照する辞書はデータベースのかたちで別ファイルとして作られており、適当なエディタで単語の追加あるいは編集ができる。

（和文英訳の場合）

和文英訳の場合は、前記の流れで英語が日本語に日本語が英語となり、構文変換が逆となるだけで、あとは全く同じ順序で、日本語から英語に変換され、和文英訳が行われる。

3 限定節文法

限定節文法（DCG）とは、自然言語を表す文法の一つで、構文解析システムを開発していくうえで有用である。これを用いると図2のようなパースツリーで表される文を次のようなプログラムで表現できる。

```

sentence->noun_phrase,verb_phrase
noun_phrase->determiner,noun
verb_phrase->verb,noun_phrase
noun_phrase determiner-> the
                        noun  -> girl
verb_phrase  verb      -> plays
determiner-> the
noun       -> piano
  
```

4 対話形式の利点

コンピュータとの対話によって、各品詞に対応する単語を入力することは、英語学習において文法の勉強の有効な手段となる。

なぜならば、英語を学習していくうえで、その文法構造を理解することは、大変重要であるからである。

5 今後の課題

今回製作した翻訳プログラムは、基本的な構文のみを対象としたが、今後の課題として次のものなどがある。

- (1) 複文への対応
- (2) より複雑な構文への対応
- (3) 辞書の充実

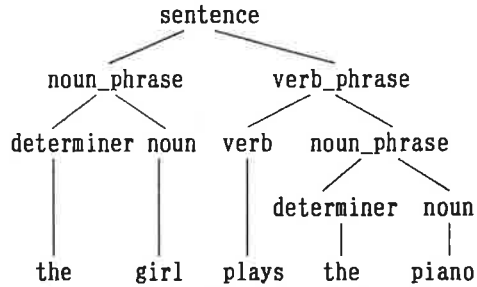


図2 文のパースツリー

| | | | |
|-----|-------------|---|-----|
| 用語) | sentence | : | 文 |
| | noun_phrase | : | 名詞句 |
| | verb_phrase | : | 動詞句 |
| | determiner | : | 冠詞 |
| | noun | : | 名詞 |
| | verb | : | 動詞 |

6 むすび

我々は、英文和訳・和文英訳の両方に使用できる翻訳システムを開発した。そのため、英語と日本語の構造の違いを理解することが可能となった。また、一般の翻訳システムは、多量のディスク容量を必要とするが、我々のシステムでは対話形式にすることにより、一枚のフロッピーディスクに収めることができた。

今後、英語学習のためのCAL（コンピュータ支援学習）システムへの拡張を検討したい。

<参考文献>

- ① Arity Prolog マニュアル (LIFEBOAT社)
- ② Run/Prolog マニュアル (LIFEBOAT社)
- ③ 杉原 敏夫 著 Run/Prologとその応用 (工学図書)

9 デジタル及びアナログ回路の計測・解析システム

1 はじめに

電気工学における様々な実験を行うためには、発振器やオシロスコープ、FFTアナライザ、その他多くの測定器や解析装置を使用しなければならない。しかし、測定器が高価であり、また配線も面倒である。

そこで、我々は、多目的・低価格・小型で、操作性の良い計測・解析装置の製作を試みた。

このシステムは、実験試作中のデジタル回路やアナログ回路に、任意のパルスパターンや波形をパソコンから出力し、その応答を再びパソコンに取り込み、CRT上でグラフィック表示したり、FFT解析を行おうとするものである。

2 ハードウェア構成

図1に、システム構成図を示す。

このシステムは、パソコンを中心とし、外部の被測定回路とのデータのやりとりを、I/Oボード、A/D・D/A変換ボードを通して行っている。

A/D・D/A変換ボードは、自作のものを使い、I/Oボードには、PPI 8255Aを二個搭載したものを使用している。

3 ソフトウェア構成

このシステムは、図2の様な階層構造をしており、アナログ回路解析部と、デジタル回路解析部からなる。

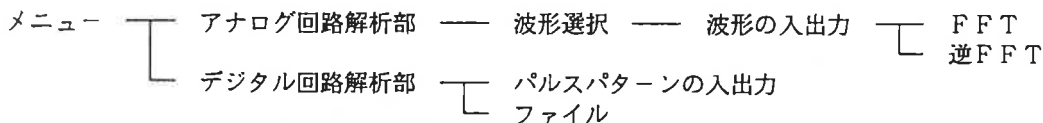


図2 ソフトウェア構成

操作は、キーボードの十字キー、リターンキー、スペースキーまたはマウスにて、図2のコマンドを選択して行う。

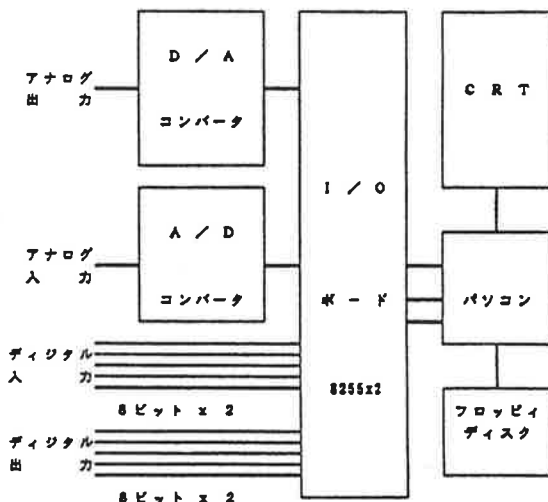


図1 ハードウェア構成

4 システムの特長

- アナログ信号発生器として利用できる。
- アナログ信号の観測ができる。
- スペクトラムアナライザとして利用できる。
- 任意の時系列パルスパターンジェネレータとして利用できる。
- ロジックアナライザ機能を有する。
- 全てのデータの保管・管理が可能。
- 簡易型のアナログ・デジタル回路の計測・解析に適する。

5 実行例

次に、本計測・解析システムを利用して、アナログ、デジタル回路の実行例を示す。

画面構成は、主に画面上半部にパソコンからの出力信号、下半部に実験回路の応答信号を表示している。

図3は、74LS138を用い、デコーダ回路の応答を観測したものである。

画面上半部は上位3bitが回路の入力信号、下位3bitがイネーブル信号である。

画面下半部はデコーダの回路応答である。

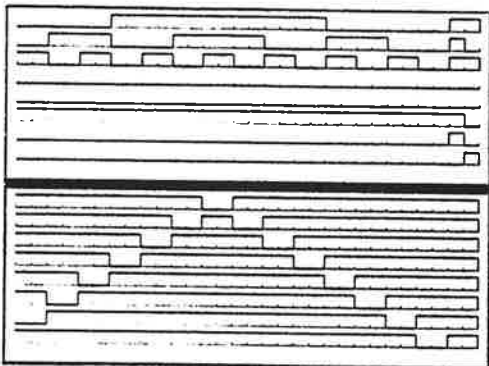


図3 デジタル回路観測例

次に、アナログ信号の解析例を示す。

図4(a)は、周波数12.5Hzののこぎり波を取り込み、フーリエ変換し、そのスペクトルをグラフィック表示したもので、図4(b)は、その基本波成分を越える周波数成分をソフトウェア上でカットし、フーリエ逆変換し、グラフィック表示したものである。

以上のように、デジタル回路については、回路応答の観測、アナログ回路解析部では

波形の観測、FFT解析などを容易に行える。

このように、基本的な電気回路の実験と解析ができ、非常に有用なシステムである。

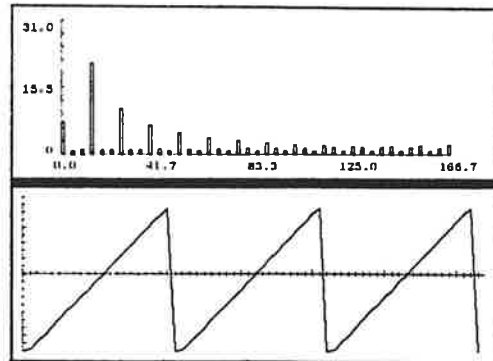


図4(a)

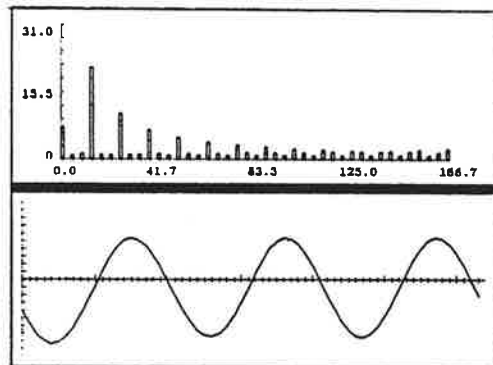


図4(b) アナログ信号解析例

6 おわりに

広く普及しているパソコンに、必要最小限のハードを付加し、多目的、低価格、小型の特徴を有する計測・解析システムを実現した。

今後は、I/Oボードの自作などにより、処理速度を向上させ、それに伴い周波数特性・過渡特性・電流-電圧特性・非同期式回路の解析などの機能を追加し、実用に十分耐える事のできるシステムを目指したい。

10 X Pad Edit Pascal

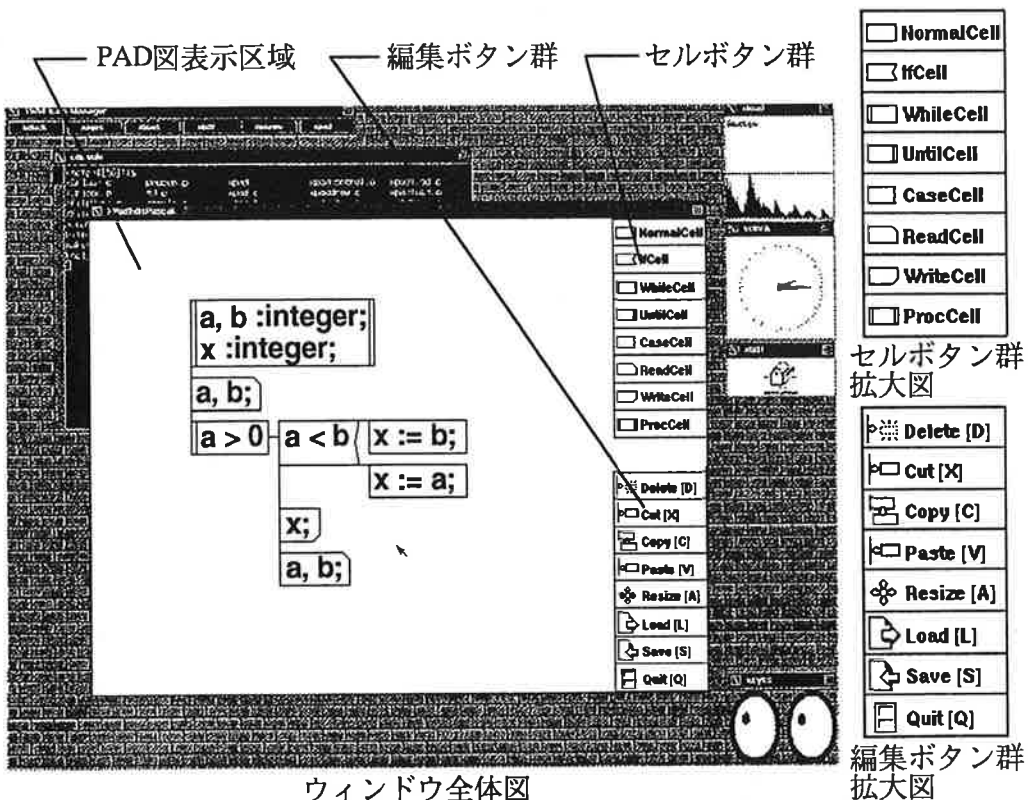
1. はじめに

プログラムの流れ図を用いて表現する方法の一つとして、PAD図があります。この時、私達はPAD図からプログラミング言語への変換を手作業で行いますが、この作業はPAD図とプログラミング言語との相性の良さにより全く機械的なことがわかります。よってこの作業を計算機に依頼することで、より円滑なプログラミングを行うことを目標としました。

2. PADについて

PAD (Problem Analysis Diagram) は問題分析用に日立の二村氏[1]によって開発された図で次の3つの特徴があります。

- (1) プログラムの構造を視覚的に理解できます。
- (2) プログラムの製造 (コーディング) と検査を系統的にできます。
- (3) プログラムで処理するデータの構造を、プログラムと同じ記法で表現できます。



3. システムの機能

本システムは、Xウィンドウシステム(X Window system)上で動作します。マウスとキーボードを用いてウィンドウ上にPAD図を描き、さらにそのPAD図からPascalプログラムへの変換を行います。また、このシステムで作成したPascalプログラムを再びウィンドウ上で編集することができます。

ウィンドウ上では主に次のような編集ができます。

- (1) PADの箱の挿入
- (2) PADの箱の削除
- (3) PADの箱の内容の編集
- (4) PADの箱の移動と複写
- (5) PAD図をPascalプログラムの形でファイルに保存
- (6) PascalプログラムからPAD図への変換

また、UNIX上で動作しているので、保存したプログラムをすぐにコンパイルして実行することもできます。

4. システムの特徴

このシステムはマウスとキーボードによって簡単に操作できるようにしました。マウスでは、PAD図に使うそれぞれの箱の選択、削除、複写等が、ウィンドウ上の端に配置されたボタンを操作することで簡単に行えます。

キーボードは、各箱内の文字列（代入文、条件文など）の編集やファイルへの保存、読み込み時に使用します。また、操作に慣れてきた場合metaキーと他のキーを組み合わせることによってキーボードでマウスを使わずにウィンドウ上の編集ボタンを操作することができます。従って、マウスとキーボードを併用することによって素早い編集が可能となります。

5. まとめ

初心者が用いるアルゴリズム構造については広くサポートしているので、このシステムで作成したプログラムのほかに、他のエディターで作成されたPascalプログラムのほとんどをPAD図として見ることができます。今後の課題として多岐分岐構造や手続きや関数などを実現することが考えられます。最後に、本システムを利用してPAD図とPascal言語との対応関係が理解されれば幸いです。

参考文献

- [1] 二村良彦著、「プログラム技法」,
オーム社, 1984
- [2] Oliver Jones 著, 西村 亨監修,
三浦明美訳, 「X Windowハンドブック」,
アスキー出版局, 1990

11 カルノー図による論理回路CADシステム

1 はじめに

高度情報化社会に変貌した今日では、コンピュータは一般の人々が日常的に用いる、ごく普通の道具になってきている。しかし、このコンピュータで、より高度な処理、あるいは快適な速度を要求する場合には、ある程度コンピュータの内部構造について理解しておく必要がある。すなわち、その内部構造の基本的な部分である演算装置などを構成している論理回路についての知識が必要とされる。

現在、この論理回路のCAIソフトや論理回路設計を支援するCADシステムは多数存在するが、今回開発した本システムは従来のものと大きく異なり、カルノー図法を用いることによって論理回路の設計を行おうとするものである。

論理回路作成上の基礎事項は回路の簡略化である。本システムは、この回路の簡略化を、初心者にわかりやすく理解させるためのCAI的要素と、実務における複雑な回路の最適化を自動的に行う設計支援要素の二面性を有している。

2 システムの特徴

本システムの特徴は次のような点である。

- ① 簡略化を行う前の状態を、回路図の形でも、式の形でも入力することが可能である。
- ② 式の形で与えると、その状態が自動的に回路図に変換されて表示される。
- ③ 元の式(原式)あるいは元の回路図をもとに、最適化を自動的に行い、最も簡略化された状態を表示する。
- ④ 簡略化のアルゴリズムは、クワインマクラスキー法と比較すると理解が容易で、

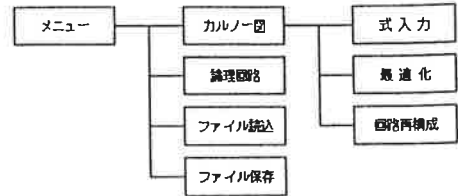


図1 システムの構成

処理効率の高いカルノー図法を適用する。

- ⑤ 以上の手順が図示されることにより、初心者の論理回路CAIになりうる。
- ⑥ すべての操作をマウスで行えるようにしたことで、快適な操作環境を実現した。

3 システムの構成

本システムの構成を図1に示す。数式処理、カルノー図による簡略化を中心に行う「カルノー図」、論理回路の作図作製を行う「論理回路」、各ファイル処理を行うための「ファイル読込」「ファイル保存」の各モジュールと、それらを統括するメインメニューにより構成される。

3-1 カルノー図

メニュー画面で「カルノー図」を選択すると、図2のような状態が表示される。ここでこの機能の一つは、入力された論理回路および論理式を評価して、最適化(簡略化)を行うことであり、また他の機能として、論理式の直接入力を行っている。

画面上の「最適化」を選択すると、表示されている原式、または主加法表記された式を評価し、カルノー図上に「0」、あるいは

「1」と表示する。その後、最適化された式を画面下部に表示するが、この状態でカルノー図と最適化された式の対応を見ることができる。この状態ではまだ以前の回路を記憶しているが、最適化された式による回路に書き換える場合に、「回路再構成」を選択する。このようにすることで、「論理回路」の画面に移行したときに、最適化された回路を表示することができる。

なお、このシステムでは論理変数の後ろに^（ハットマーク）を付加することによって否定を表現した。例えば論理変数「A」の否定は「A^」となる。またいくつかの論理変数からなる式の否定をとる場合は、その式全体を括弧でくくり、その後ろに^をつける。この条件以外は、論理式の通常表現となる。

3-2 論理回路

メインメニューにおいて「論理回路」を選択すると、図3のような画面になる。ここで主な機能は回路入力である。素子を配置する場合には、画面上部にあるアイコンから、使用したい論理素子を選択する。入力した式の論理式を知りたい場合には、「F」を選択すると、画面にその状態での回路の論理式が表示される。また他の機能としては、他のモジュールで入力した式をこの画面に移った直後に回路図表示するので、論理式、論理回路の対応を見ることができる。

4 むすび

本システムの試用により、論理回路入力時にかなり複雑な回路を入力しても、求める論理式がすぐに得られ、また実際に複雑な論理式を入力したときにも、きわめて短時間で最

適化されることが実証できた。これにより、初心者の利用に対しても、また実務上の問題に対しても、所期の目標が達成されたと言える。

ただし、今回は簡略化に重点を置いたために、フリップ・フロップなどの順序回路については割愛したが、今後これらの機能を追加する予定である。また、主加法表記や最適化の処理に若干の速度の遅さを実感したが、これについては現在の使用言語であるBASICをC言語に変更し、向上に努めたいと思う。

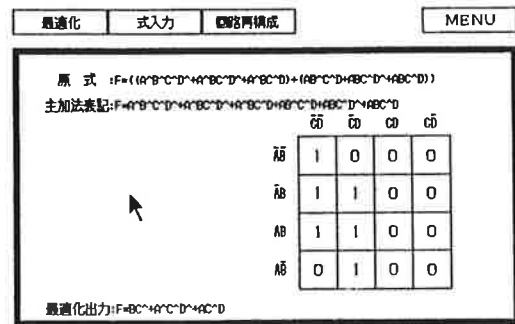


図2 「カルノー図」の画面

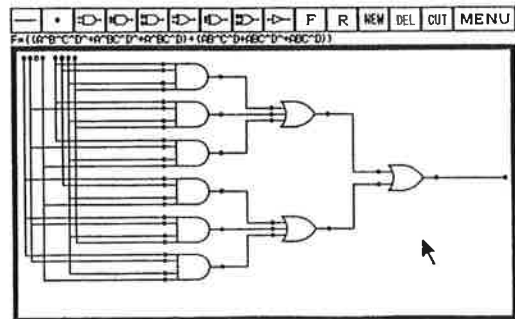


図3 「論理回路」の画面

1 VDUI バーチャルデスクトップユーザーインターフェース

1.はじめに

従来のコンピューターによるマンマシンインターフェースは、ウィンドウに代表されるように、非常に平面的で日常の感覚とはかけ離れていた。加えて、従来のインプットデバイスは、健常者向きであるため体の不自由な方々には取り扱いが難しかった。我々は「コンピューターが持つやさしさ」を「使いやすさ」と考え、日常の感覚で使える、利用者層の広い事務用システムを作製した。

2.システムの概要

まず、使い勝手を日常の感覚に近づけるために、仮想現実感の思想を取り入れ、机の上の道具をグラフィックス化した。次に、システムの利用者層を広げるため、体の不自由な方でも使用可能な、マウスを改良した特殊デバイスを作

製した。また、現実感を増すために音声・画像情報の統合を図った。

以上により、コマンド入力の手間がなくなり、日常の感覚で使える、利用者層の広い環境を実現できた。

3.実行例

図1はシステムの概念図を表現している。図2は事務作業の拠点となる机を表現しており、机の上には様々な道具がある。これら道具を選択することにより、様々な作業が可能となる。道具の一つである「白紙の束」から紙を取り出せば、文書の「作成・編集」「ファイリング」「廃棄」「電子メールの送信」「印刷」などができる。また、「電話」を選択し画面上の氏名を指定するだけで、電話をかけることができる。この他に、絵描き、マニュアル参照などの機能がある。

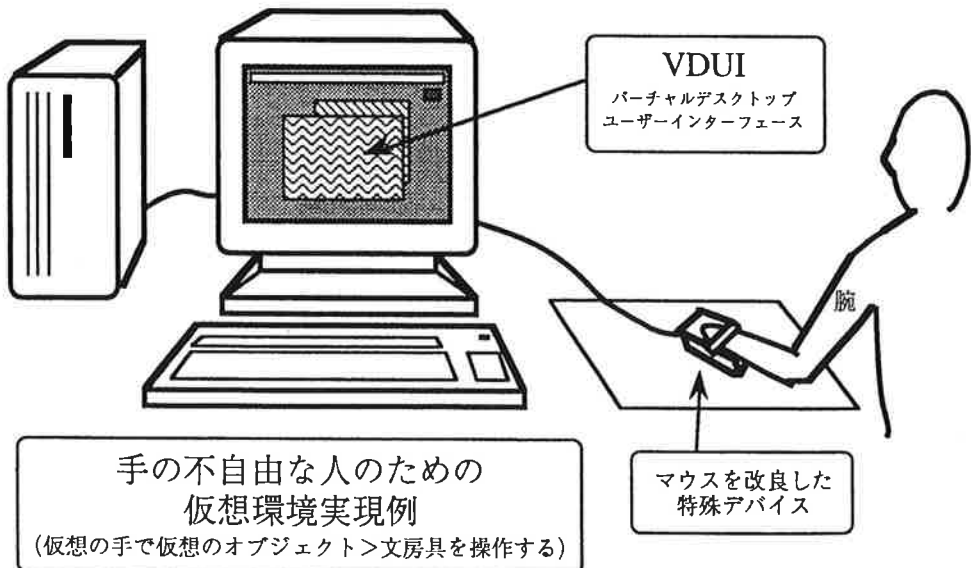


図1 システム構成図

木更津高専

折原誠司 (3年)、^{精工}永田章久 (3年)、伊藤正己 (3年)、
土屋純子 (3年)、栗本育三郎 (指導教官)

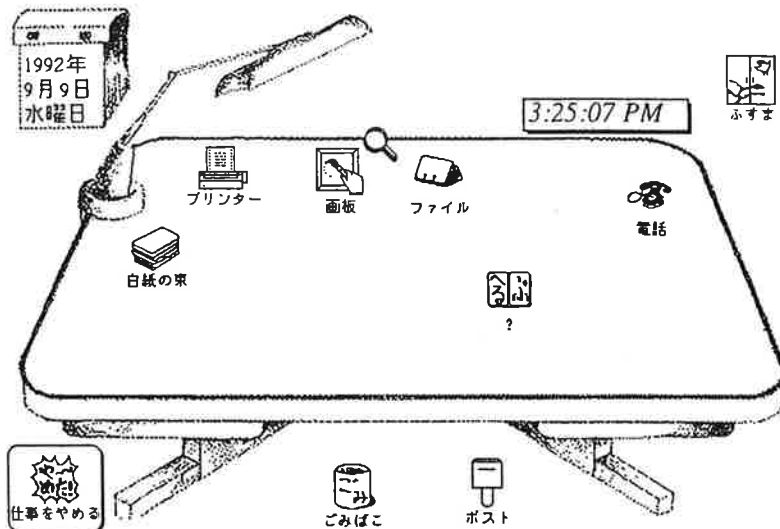


図2 バーチャルデスク

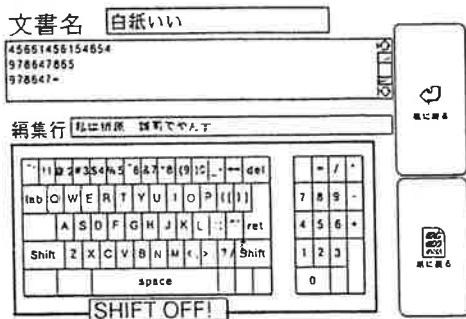


図3 バーチャルキーボード

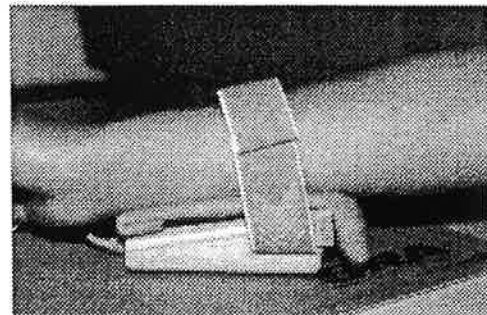


写真1 特殊デバイス

4. むすび

我々は、日常の感覚で使える、操作の容易なマンマシンインターフェースを持つ事務用システムを作製した。さらに、特殊デバイスの作製によって、利用者の層を体の不自由な方々にまで広げることができた。

今後の課題としては、以下の点が挙げられる。

4.1 バーチャルデスクの充実

(1) バーチャルデスクをさらに多機能化させ、汎用的にする。

(2) 机上だけでなく、他の道具に対してもさらに仮想現実化を行なう。

4.2 他者とのコミュニケーションを容易にするため、ネットワーク機能を充実させる。これら課題の解決によって、実用に耐え得るシステムが完成するであろう。

2 Three colors of the tastes—光に夢をのせて今、君はコンピュータの舌に挑戦する—

1. はじめに

人は自分らしく生きたい、自分の力を伸ばしたいと考える一方、他人にも地球環境にもやさしくありたいと願っている。各民族、各家庭には「好みの味」があり、大人になっても「おふくろの味」は強く残っている。「自分の好みの味」をコンピュータ計測し、それを正確かつ簡単に再現するのをコンピュータが手伝ってくればという夢をもって、味覚センサシステム『Three colors of the tastes』を開発した。

本システムは、(1) 味細胞に代わるものとして5種類の色素膜の色変化パターン、(2) 色パターンを検出するセンサとしてRGBカラーセンサ、(3) カラーセンサからの出力信号(3×5ch)をパターン認識する手段としてニューラルネットワーク(NN)を用いている。

本コンテストでは、本味覚センサシステムを使ってスポーツ飲料の味識別実験を実演する。

2. システム構成

2.1 センサシステム

味識別システムの構成を図1に示す。

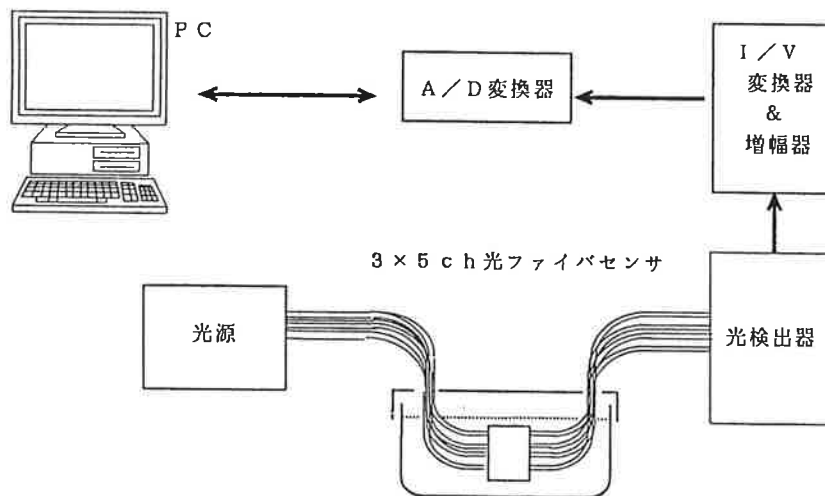


図1 味覚センサシステム構成図

本システムは、(1) 白色光源、(2) 光ファイバセンサ部、(3) 光検出回路、(4) インターフェイス、(5) コンピュータ制御部、から構成されている。光ファイバセンサ部として膜電位感受性色素をもつ光ファイバセンサアレイ(5ch)、光検出器としてRGBカラーセンサ、光検出回路としてI/V変換アンプ、インターフェイスとしてA/D変換器を使用した。光ファイバセンサ部の膜電位感受性色素は、味物質の違いにより色素吸収スペクトル変化を示す。

白色光源(ハロゲンランプ)の光は、光ファイバセンサ部に達し、被試験味溶液→色素膜を透過する過程で吸収を受ける。その吸収光変化はファイバを通してRGBカラーセンサで受光される。その受光されたRGB光電流成分はI/V変換アンプにより電圧値 V_R 、 V_G 、 V_B に変換され、A/D変換器を介してコンピュータに入力される。

2.2 味識別アルゴリズム

味識別アルゴリズムを図2に示す。5chの光ファイバセンサにより、3×5chのデータが計測される。この計測データから変量データ X_1 、 X_2 、...、 X_{10} を算出し、それを用いてNNで味の学習を行った。この学習結果により味の識別

を行った。

味の識別に用いたNNは3層構造で、学習アルゴリズムに、バックプロパゲーション法⁽⁴⁾（逆誤差伝搬法）を用いた。入力層は10、中間層は15、出力層は5とした。

3. 実施例

3.1 5つの基本味溶液の識別

5つの基本味として、塩味（NaCl）、苦味（硫酸キニジン）、甘味（シヨ糖）、酸味（HC1）、うま味（グルタミン酸ソーダ）の各水溶液の識別実験を行い、認識率90%以上という結果を得た。本コンテストでその結果を紹介する。

3.2 スポーツ飲料の識別

現在市販されているスポーツ飲料5種類を上記基本味と同じ手順で識別を行ったところ、ほぼ正確に識別することができた。

今回は、NNの学習に時間がかかるので、前もって学習した結果を用いて未知サンプルの識別実験を実演する。

4. むすび

膜電位感受性色素膜とRGBカラーセンサとニューラルネットワークを用いた味覚センサシステムを開発した。このシステムを用いてスポーツ飲料5種類の識別を行い、ほぼ正確に識別することができた。

このシステムの完成度を高めることにより、もっと複雑な味の識別を行うことができるようにしたい。将来、各個人の好みの味パターン（味紋）を計測し、それを再現することができるものと期待される。

参考文献

- (1) 本江直樹：“味覚の情報処理（Ⅱ）光ファイバ味覚センサ”，富山商船高専・情報工学科平成3年度卒業研究報告。
- (2) 林利親：“ニューラルネットワークによる味・匂いセンサ情報処理”，富山商船高専・情報工学科平成3年度卒業研究報告。
- (3) 桐谷滋：“入門と実習—ニューロコンピュータ”，技術評論社（1989）。

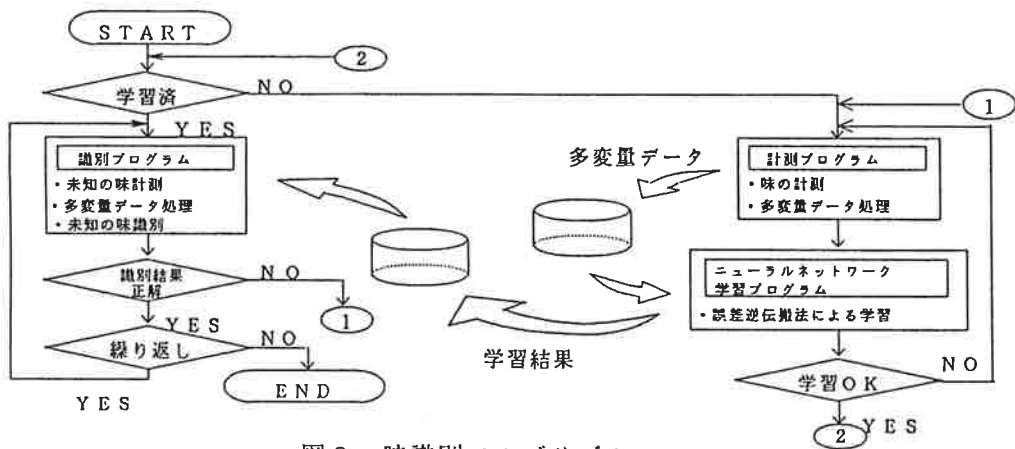


図2 味識別アルゴリズム

3 “こんなかんじかな?!”—マウスで学ぶ漢字の書き順—

1. はじめに

“こんなかんじかな?!”は、漢字学習用CAIソフトです。書き順を見て、マウスでなぞってみて、そしてマウスで実際に書いてみることで漢字を覚えることができます。また、音声合成装置があれば、メッセージを音声で説明してくれます。

< 特徴 >

- ① すべてマウスで操作できるので使いやすい
- ② 音声でも説明してくれるのでわかりやすい
- ③ 漢字の書き順を実際のように表示するのでわかりやすい
- ④ 漢字を書き順どおりになぞることにより覚えることができる
- ⑤ マウスでかいた字の書き順や書き方を添削してくれる
- ⑥ 漢字字典としてながめて楽しめる
- ⑦ 画面がノートと同じなのでとっつきやすい

2. 使用にあたって

使用環境は次のとおりです(図1参照)。

使用機種:

NEC PC-9801VM2以降
及びその互換機(16色表示可能な機種で、
ハイレゾモードでの使用は不可)

使用OS:

MS-DOS Ver3.1以上(Ver5は不可)

動作環境:

マウスとマウスドライバ「zmouse」
「アスキーボイスメーカー」があるとよい

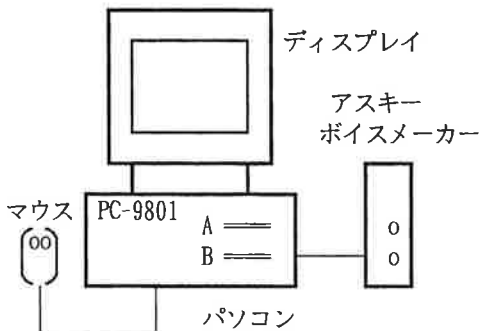


図1 環境図

起動方法は次のとおりです。

- ① 電源をいれてMS-DOSを立ち上げます
- ② 次のコマンドを入力します
>KANJI 辞書ファイル名<マウス速度>

辞書ファイル名: パス付きです
マウス速度: '5(速)~20(遅)が目安です
(ミッキー-dot比で、デフォルトは10です)

3. “こんなかんじかな?!”の使い方

この“こんなかんじかな?!”には、<おけいこノート>と<おさらいノート>の二種類の機能があります(図2参照)。

起動すると<おけいこノート>が開かれます。

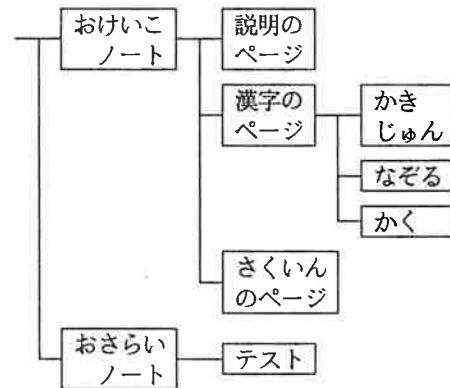


図2 機能図

3-1. おけいこノート

この<おけいこノート>では、漢字(書き順、成り立ち、読み、例熟語)の学習をすることができます。(図3参照)

また次のような機能がありアイコンをクリックするとそれぞれの機能に移動します。索引、インデックスでは漢字を変えることができます。

- [かきじゅん] 現在表示されている漢字の正しい書き順を見られます
- [なぞる] 現在表示されている漢字をなぞれます
- [かく] [なぞる]の時みたいに輪郭はできませんが、漢字を書いてみるができます
- [さくいん] 当該学年の漢字の一覧を表示、学習したい漢字を選択できます

4 One Touchable(単信入力FEP)

1 はじめに

現在使われている計算機の多くは、入力装置としてキーボードあるいはマウスを用いている。しかし、例えば四肢麻痺など、これらの装置を使えない身体障害を持つ者にとって計算機を利用することは非常に困難であった。これに対して、最近では種々の身体障害者用入力装置がいくつかの企業や医療機関などにより開発されてきている。しかし、これらの装置は一般的に流通されていないものも多く、また高価なものも多い。

そこで、我々は身体障害者用入力装置として、1つのスイッチを操作するだけで任意のキーを入力できるプログラム One Touchable を作成した。本プログラムでは、入力スイッチを除いて特殊なハードウェアを必要としないため安価である。また入力スイッチはマウスインターフェースで接続されるため、例えば呼吸スイッチなど任意のスイッチを容易に接続することが可能である。

2 システムの特徴

本プログラムは、日本電気(株)製のパソコンPC-9801 シリーズ用 MS-DOS (Ver. 3.1 以降) 上で利用することができる。但し、画面モードは標準モードのみに対応しており、高解像モードでは現在のところ利用できない。

本システムの特徴として、次の3点を挙げることができる。

- 本プログラムは FEP(Front-End Processor) として動作するため、ほとんどのアプリケーションプログラムと組み合わせる利用することができる。
- 本プログラムでは、ファンクションキーなどの特殊キーを含め PC-9801 シリーズのキーボードで利用できる 96 種類のキーをすべて入力することができる。表 1 に本プログラムで扱える特殊キーと選択画面上での対応を示す。

- 入力スイッチはマウスコネクタの 6-9 番ピン間に接続し、マウスの左ボタンとして認識される。勿論、マウスの左ボタンをそのまま入力スイッチとして利用することも可能である。

3 入力インターフェース

本プログラム(1TOUCH.EXE)を起動すると、画面の中央あたり(標準の場合)に図 1 に示すような 3 行の選択画面が表示される。このうち、中央の 1 行は色が赤と青に交互に変わる部分(カーソル)が表示されており、時間経過に伴い、カーソルの色が変わったり、カーソルが移動したり、あるいは選択画面がスクロールしたりするようになっている。

本プログラムは、1つのスイッチの ON, OFF だけですべての操作を行うので、キー入力はスイッチを押すタイミングだけで決定される。基本的には、カーソルとスイッチの状態に応じて次の動作が行われる。

- カーソルの色が青の時にスイッチを押すと、カーソルは次の選択肢へ進む。
- カーソルの色が青の時にスイッチを押さずに 1 秒(標準値)が経過すると、カーソルは移動せずその色が赤に変わる。
- カーソルの色が赤の時にスイッチを押すと、カーソルの示す選択肢が選択される。
- カーソルの色が赤の時にスイッチを押さずに 1 秒(標準値)が経過すると、カーソルは次の選択肢へ進み、その色が青に変わる。

表 1: プログラムにおける特殊キーの表示

| | | | | | |
|-----|-----------|-----|-------|-----|------|
| STP | STOP | SHI | SHIFT | XFE | XFER |
| CPY | COPY | HLP | HELP | U.P | ↑ |
| RUP | ROLLUP | CAP | CAPS | L.T | ← |
| RDW | ROLLODOWN | GRA | GRPH | R.T | → |
| RET | RETURN | NFE | NFER | D.W | ↓ |
| CTR | CTRL | SPA | [空白] | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| STP | CPY | F 1 | F 2 | F 3 | F 4 | F 5 | F 6 | F 7 | F 8 | F 9 | F 10 | RUP | RDW |
| ESC | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | a | b | BS |
| TAB | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | RET |

図 1: 選択画面

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|
| STP | CPY | F 1 | F 2 | F 3 | F 4 | F 5 | F 6 | F 7 | F 8 | F 9 | F 10 | RUP | RDW |
| ESC | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | a | b | BS |
| TAB | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | RET |
| CTR | o | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | BS |
| SHI | - | ¥ | @ | [| ; | : |] | . | / | | | | HLP |
| CAP | カナ | GRA | CTR | NFE | SPA | XFE | INS | DEL | U. P | L. T | R. T | D. W | CLR |

図 2: キーテーブル (標準状態時)

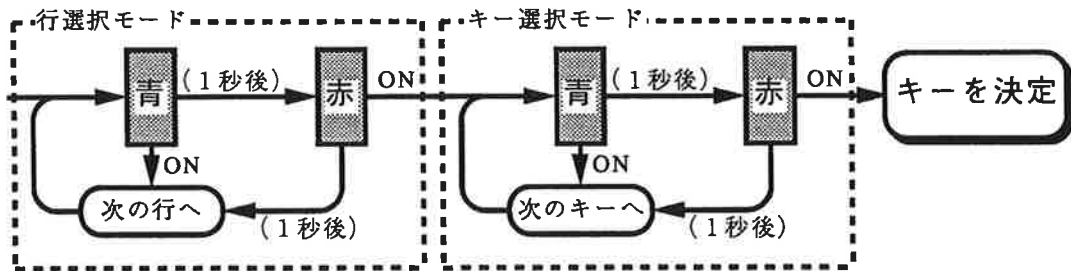


図 3: キー選択操作

なお、カーソルの色が青の時の動作を加えたのは、カーソルの早送りにより選択時間を短縮することを可能とするためである。

キー入力操作は行選択モードとキー選択モードの2つのモードからなる。標準的には、行選択モードで図2に示すような6行のキーテーブルの中から1行の選択を行ない、次にキー選択モードで選択された行に含まれるキーを1つ選択する。キー選択のフローチャートを図3に示す。

なお、例えば数字を連続して入力する場合などを想定して、起動時あるいは図1のMEN(メニュー機能)を用いて図1のBL(上の行を選択)、NL(下の行を選択)により行を選択するモードを利用することも可能である。

4 おわりに

本プログラムを試験的に使用してみた結果、最初のうちはスイッチを押すタイミングを逸しやすく、入力にかなり時間を要するよう思われた。しかし、慣れるにつれてカーソルの早送り機能の活用により十分満足できる速度で入力できるようになり、代替キーボードとしては一応使えるものができたと考えている。

本ソフトウェアは現在のところテキスト画面を用いて表示しているため、ウィンドウシステムでは利用することができない。今後はこのような利用環境でも利用できるように本プログラムを改良し、さらにキー選択方法にも利用者の意見を採り入れて改良を重ねていきたいと考えている。

5 は「お^ぼarちゃん、えほんよんで!」バーコードによるASCIIファイル音声出力システム

1. はじめに

最近、ほとんどの商品のパッケージに、白黒の線を組合せたパターン（以下、バーコードと称する）が印刷されているのを見かけるようになった。バーコードは、印刷されたデータをコンピュータに高速に入力することを目的として考案されたもので、これを用いるとまったくはじめての人でも容易に、しかも確実にデータを入力することができるようになる。このようなバーコードの優位性を考慮して開発したものが、バーコード入力によるASCIIファイル音声出力システムである。

このシステムは、バーコード入力だけで、パソコンのハードディスクなどに保存されているASCIIファイルの内容を画面上に読み出すとともに、音声合成出力によりファイル情報を音声で聞けるようにしたものである。

今回は、このシステムを用いて幼児向け音声出力ソフト「おbarちゃん、えほんよんで!」を作成した。これは、おばあちゃんが孫に絵本を読んであげるように、幼児相手にパソコンで絵本を読んでもらえないかという発想のもとに考えたものである。

2. システムの構成

本システムは、図1に示すように、つぎの3つの部分から構成される。

- ①バーコード作成（印刷）部
- ②バーコード入力（読込）部
- ③ファイルデータ音声出力部

バーコード作成部は、ファイル名をバー

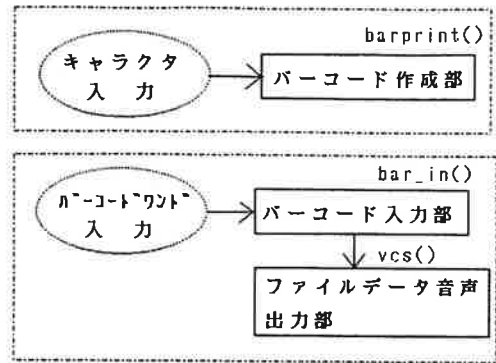


図1. システム構成

ード化し、汎用プリンタで印字を行なう部分である。また、バーコード入力部は、ペン形バーコードワンド（読み取り装置）から送られてくるバーコードの白・黒の情報からファイル名を解読する部分である。このバーコード入力部で読み取ったファイル名を次のファイルデータ音声出力部に送ると、そのファイルをハードディスクから読み込み、内容を画面上に表示しながら音声合成ボードにより音声出力される。

3. バーコードの作成および読込み

バーコードは一種の記号であり、バーやスペースの組み合わせによりその種類は数多く存在する。一般に商業用途では、数字のみをコード化するJANコードが用いられている。しかし、今回はファイル名をバーコード化する。



図2. バーコード印刷例（"TEXT1.DAT"）

る必要があったために、英数字および記号が使える3 of 9コードを用いた。パソコンの汎用プリンタで印刷したバーコードの例を図2に示す（ファイル名“TEXT1.DAT”）。図中でデータの末尾に付加されている“N”は、バーコードが正しく読み込まれたかどうかを判定するチェック用のコードでバーコード作成時に自動的に付けられる。また、バーコードの最初と最後のパターンが非対称であることを利用して、逆方向からの入力にも対処できるようにプログラム上で考慮している。

4. 幼児向け音声出力ソフト「おb a r ちゃん、えほんよんで！」について

「おb a r（ばー）ちゃん、えほんよんで！」に用いられる絵本の各ページにはASCIIファイルのファイル名をバーコード化したものが貼られており（図3）、このファイルにはそれぞれの場面に対応したお話しのデータが格納されている。

プログラムを起動させた後、絵本を開き、お話を聞きたいところでバーコードを入力すると、各ページの絵に対応した内容がパソコンの音声合成出力により聞けるようになっている。また、幼児にも絵と音声出力の対応関係が分かるように、絵本の絵の一部を画面



図3. 絵本に貼られたバーコードの例

に同時に表示できるようにしている（図4）。

5. まとめ

バーコードを用いたASCIIファイル音声出力システムを開発した。本システムは、バーコードによるデータ入力の容易性と、データファイルの情報を耳で聴くという人間本来の情報伝達手段を用いたことにより、幼児でも操作が可能である点が特徴である。また、バーコードの読み取り開始部分に点字によるマーカーを付加して視覚障害者向けのシステムに利用したり、地図の中の任意のバーコードを入力すると、その観光案内を音声で解説する観光案内板に応用するなど、多方面の活用が考えられる。

参考文献

- (1) 横河ヒューレットパケット(株)：“バーコードシステム技術資料”（1986）
- (2) 大貫、池田：“バーコードシステムの製作”，トランジスタ技術4月号（1984）
- (3) NTTデータ通信(株)：“しゃべりん坊ユーザーズマニュアル”（1989）
- (4) 塩田：“パソコン制御”，産業図書（1986）



図4. 幼児向け音声出力ソフトへの応用

6 ADMICS～アドベンチャーゲーム形式の多目的CAIシステム～

1 はじめに

現在、様々な教育機関で使用されている CAI システムの多くは、設問の表示、ユーザによる解答入力、正誤のチェック及び採点といった手続きを繰り返す、いわばドリル式となっている。こうしたシステムには、成績に関するデータをリアルタイムで処理できる事、ソフトの操作方法さえ理解すれば指導者の必要性が少ない事、等の利点がある。また最近では、設問の表示に工夫をこらしたものもある。しかしながら、その基本的な学習方法は、教科書及び問題集によるものとまったく変わっておらず、コンピュータの特性である「双方向性」を生かし切っていないといえる。

さて、アドベンチャーゲームは、コンピュータの双方向性を生かしたゲームであり、さらに、ストーリーの進行がユーザの主体的な行動選択にかかわっているため、結末において、そこに至る因果関係がユーザの意識に明確に残るという特徴を持っている。我々はアドベンチャーゲームの持つそうした特徴に着目し、その形式による CAI コースウェアを提供するシステム ADMICS を開発した。これにより、複雑な論理の組み合わせからなる教科も、また、創造性を必要とする教科も、”何故そうになっているか”という根拠と共に習得することが可能である。さらに ADMICS は、独自のシナリオ記述言語を持ち、ユーザ自身が容易にコースウェアを作成することが出来るという特徴も持っている。

2 ADMICS の概要

本システムの実行に必要なハードウェアは、以下の通りである。

- ① パーソナルコンピュータ
 - ・ PC-9801VM21 以降 (NEC)
 - またはその互換機 1 台
- ② バスマウス 1 個

また、本システムによるコースウェアの実行に必要なソフトウェアは次の通りである。

- ① オペレーティングシステム
 - ・ 日本語 MS-DOS Ver. 2.11 以降

さらに、本システムを利用してコースウェア開発を行うには、以下のソフトウェアが必要である。

- ① 任意のテキストエディタ
- ② 16 色画像を編集できるグラフィックエディタ

ソフトウェアはプログラム本体を納めたシステムディスクと、コースウェアを納めたシナリオディスクによって構成されている。従って、シナリオディスクを交換することにより、様々な目的に柔軟に対応できる。また、シナリオディスクは複数枚使用可能なので、容量に制限されずにコースウェアを開発できる。

ADMICS システムは、独自のシナリオ記述言語で記述されたシナリオに基づき、ユーザの入力に従ってコースウェアを進めていく Main Program と、Main Program からのコマンドに従って画像を表示する Graphic Loader から構成されている。その概念図を図 1 上部に示した。

3 コースウェア実行中の基本操作

本システムでは、ユーザインターフェースを重視しており、フル・マウスオペレーションを実現している。

また、その画面構成は、図 1 下部に示したように、大きく分けて 3 つの表示部分と、2 つの入力部分がある。操作は 2 つのウィンドウに表示される単語をクリックする事によって行われる。

以下それぞれのウィンドウについて説明する。

1. 動詞 (コマンド) ウィンドウ

この動詞ウィンドウのコマンドをクリックして選択し、さらに後述の目的語ウィンドウに表示される単語を選択して、動詞と目的語を組み合わせる事により、動作が決定される。

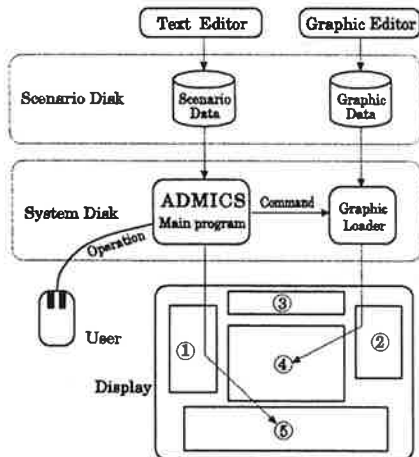


図 1: システムの概念図と画面構成

- (a) みる：周りの景色や、特定の対象物を見る
 - (b) はなす：画面上の人物と会話する
 - (c) とる：画面上の物体を手に入れる
 - (d) つかう：所有している道具等を使用する
 - (e) あるく：場所を移動する
2. 目的語ウィンドウ
ここには1.で選択した動詞に対応した疑問詞(例：みる—なにを？, はなす—だれと？等)が表示され、さらにその下に最大3つまでの目的語が表示される。
 3. タイトルウィンドウ
このウィンドウには、シナリオのタイトルなどが表示される。
 4. 画像ウィンドウ
ここには画像が表示される。
 5. 文章ウィンドウ
ここには台詞、シナリオ説明等が表示される。



図 2: サンプルシナリオ「ももたろう」の1画面

4 幼児用サンプルシナリオ「ももたろう」

我々はコースウェアのサンプルとして、幼児用シナリオ「ももたろう」を ADMICS 上で制作した。これは同名の昔話をモチーフにしており、幼児用教材として「物語に入り込むことのできる」新しいタイプの絵本を提供するものである。画像の多用、及びメッセージのかな表示により幼児に理解しやすいように作られている。

図2はこのシナリオの一場面である。洗濯に行こうとしていたおばあさんを、ユーザがわざと山へ行かせたところ、芝刈りにきたおじいさんと鉢合わせになる。ユーザは自らの行動選択が結果に直結しているので、「何故そうなったのか」という根拠から学習することが可能である。

5 むすび

本システムは、ゲームのユーザインターフェースを基礎としているため、子供から大人まで、抵抗なく新しい事柄を修得できる。従って本システムを用いる事により、学校における教科はもとより、企業、社会生活における様々なノウハウやその機構などを修得することが可能であり、より広範な分野への CAI の普及が期待できる。

7 「ゆらぎタントンたたキング」～1/fゆらぎ理論の肩たたきへの応用～

1. はじめに

「肩こり」は、キーバンチャやプログラマをはじめとして、多くの人達の悩みの種である。この「肩こり」を少しでもやわらげるために、肩たたき機・肩もみ機など多くの健康器具が市販されている。しかし、どれも機械的な一定周期のものであり、必ずしも快適であるとはいえなかった。

肩たたき機を、もっと人間にとって快適なものにできないだろうか…。この思いから開発したものが、本システム『ゆらぎタントンたたキング』である。このシステムでは、肩たたきの周期に「1/fゆらぎ」を用いることによって、より人間的な肩たたきの実現を目指している。

2. 1/fゆらぎについて

自然界において、一定速度で動くものは存在しない。一定に見えるすべての物が、実際にはゆらいでいるのである。

人間の体においても、同じことがいえる。ガリレオが自分の脈拍をはかることによって振り子の等時性を発見したという話は、あまりにも有名である。実際、安静にしているときの心臓の鼓動は、非常に規則的に感じられる。しかし、このときの鼓動も、実はゆらいでいるのである。

人間の目も、視覚的に物を認識するために絶えずゆらいでいる。脳波も同じようにゆらいでいる。そして研究によるとこれらは、1/fスペクトルを持つゆらぎであり、人間が快適と感じるゆらぎも、まったく同じものであることが判明している。

人によって作られた機械のほとんどが、このゆ

らぎを持たず一定に動いている。これは自然界の常識に逆らっているのと同じことである。機械に人間に対する「やさしさ」を付加する一つの手法として、1/f理論を応用することがしばらく前から考えられていたが、今回は、上述の「肩たたき機」に対して本格的に1/fゆらぎを適用した。

3. システムの構成

本システムのハードウェアは、パーソナルコンピュータ、及び並列入出力可能な自作の汎用インターフェースボード『ゆらぎ1号』、そして、肩たたき機構『タントン・マシン』から構成される。

これらを制御するために、C言語で記述したソフトウェアが『たたキング』である。

これらを総称して『ゆらぎタントンたたキング』とした。システムの構成を図1に示す。

4. ハードウェアの構成

4.1 インターフェースボードについて

PC9801シリーズ用の、並列入出力可能な自作の汎用インターフェースボードである。これは、最大24ビットのデータが並列信号として入出力できるように設計されている。このため、このシステムだけでなく、各種並列データの入出力用として使用することができる。

4.2 肩たたき機構について

汎用インターフェースボードから、1/fゆらぎを持った信号が出力される。この信号を増幅器によって増幅し、その制御電流によってモータを「ゆらいだ周期」で回転させている。このモータの回転を動力として、腕を動かし、肩をたたく仕組みになっている。

5. ソフトウェアの概要

ソフトウェア『たたキング』は、1/fゆらぎ高速発生モジュール、同時に2系統の1/fゆらぎを制御する、マルチパルスコントロールシステム(MPCS)などから構成されている。

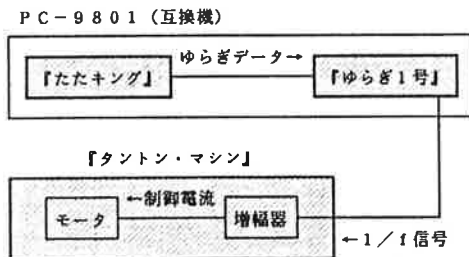


図1 システムの構成

また、起動から終了までは、カーソルキーとリターンキー、ESCキーのみを使用し、複雑な操作を必要としないようにした。

『たたキング』の各機能の概要を以下に述べる。

5.1 設定

この中では、左右のゆらぎ幅、実行機種などを設定する。ゆらぎ幅は、たたき周期に対する値で、0%~20%の中で設定することができる。人間が「こちよい」と感じるゆらぎ幅はあまり大きくはなく、10%程度であることが判明しているため、初期値は10%となっている。

5.2 操作説明

操作方法簡易HELPを表示する。これを見ることによって、操作方法のほとんどを理解することができる。

5.3 実行

実行時には、 $1/f$ ゆらぎのスペクトルが表示され、2次元ゆらぎの変化の様子がリアルタイムで表示される。これらの表示によって、どのようなゆらぎが発生しているのかが、一目でわかるよ

うになっている。また、現在の「ゆらいだ周期」が基本周期の何%に当たるのかを、左右ともに表示している。たたきスピードは、設定メニューで設定した初期値で開始されるが、カーソルキーによって、1周期ごとリアルタイムに変化させることができる。実行画面を図2に示す。

5.4 終了

本システムを終了し、OSにもどる。

6. むすび

従来、一定速度でしか動かすことのできなかった肩たたき機を、 $1/f$ ゆらぎを用ることによってたたき周期をゆらがせ、人に対するやさしさをもたせるという本システムの開発目的は、十分に達成することができたと思われる。

今後の課題として、肩たたき機にかわる、低周波治療機への対応があげられる。このために、ソフトウェアの改良等を現在おこなっている。これが完成すれば、いままで以上に人にやさしく、有益なシステムになると思われる。今後、実用化にむけて改良を加えていきたい。

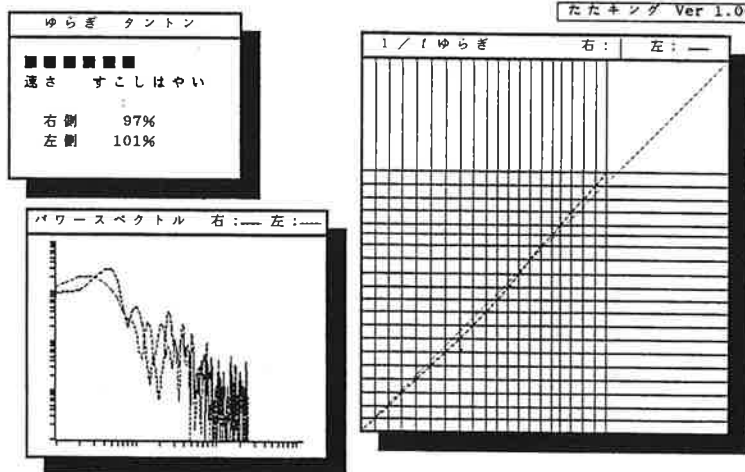


図2 実行画面

参考文献

- [1] 「ゆらぎの世界」
武者利光、
講談社（1988）
- [2] 「パソコン計測制御と
インターフェース活用法」
戸苅吉孝・津坂昌利、
技術評論社（1987）
- [3] 「新C言語入門-応用編」
林晴比古、
ソフトバンク（1992）
- [4] 「新版PC-9800シリーズ
テクニカルデータブック」
アスキー出版局、
アスキー（1991）

応募のあった全テーマの一覧(1)

課題部門 <26テーマ>

| | タイトル | 高専名 | 指導教官名 | 参加学生名 |
|----|---|--------|-------|-----------------------------|
| 1 | メンデるのかわいいネコ | 仙台電波高専 | 佐藤公男 | 早坂 覚 小山知広 |
| 2 | 大日本地図 | 鶴岡高専 | 福士正幸 | 戸田靖一 鈴木英生 斎藤美和 |
| 3 | 主婦に使いやすい家計簿と予定表 | 鶴岡高専 | 福士正幸 | 戸田靖一 鈴木英生 斎藤美和 |
| 4 | 「おしゃべりくん」(簡易発声システム) | 福島高専 | 奥村陽彦 | 逢田幸二 福田洋一 |
| 5 | VDUI バーチャルデスクトップユーザーインターフェース | 木更津高専 | 栗本育三郎 | 折原誠司 永田章久 伊藤正己 土屋純子 |
| 6 | Good Idea! ~限りなく皆のための最適値を提供したい~ | 富山高専 | 田辺郁男 | 堀田秀和 根建孝弘 青木啓明 |
| 7 | Three colors of the tastes 一光に夢をのせて今、君はコンピュータの舌に挑戦するー | 富山商船 | 門村英城 | 西村正博 明瀬貴久 米本陽子 桜井貴子 中村早苗 |
| 8 | 星空への招待 | 福井高専 | 蘆田 昇 | 川岸 稔 坂永吉謙 |
| 9 | 音声出力による化学計算演習システム | 福井高専 | 吉村忠与志 | 坂村文恵 小山幸男 中川 誠 下牧真功 早瀬啓泰 |
| 10 | 「ゆらぎタントンたたキング」~ 1/fゆらぎ理論の肩たたきへの応用~ | 長野高専 | 堀内征治 | 藤田憲一 柳澤一樹 佐藤信司 吉澤克明 |
| 11 | Let's 波形 | 岐阜高専 | 所 哲郎 | 棚橋信貴 渡辺英司 小林隆博 松本茂敏 山田由香 |
| 12 | Basic File Controller | 沼津高専 | 大澤和夫 | 土屋 啓 若林隆行 鈴木大成 |
| 13 | 「これはわかりやすい環境問題解説プログラム」 | 沼津高専 | 芹沢弘秀 | 浜崎 健 四柳 仁 大内嘉子 |
| 14 | 情報処理技術者試験対応アセンブラ教育支援プログラム「SIM-CASL」 | 豊田高専 | 野沢繁之 | 今泉敦博 中村 誠 石川健之 杉山達彦 植松謙二 |

応募のあった全テーマの一覧(2)

| | タイトル | 高専名 | 指導教官名 | 参加学生名 |
|----|--|--------|-------|--------------------------------|
| 15 | ADMICS ～アドベンチャーゲーム形式の多目的CAIシステム～ | 舞鶴高専 | 戸田尚宏 | 中西 巧 谷口雄一郎 縣 亮慶 森田大輔 野村拓光 |
| 16 | 高専祭用学校案内システム | 奈良高専 | 山井成良 | 大槻典正 |
| 17 | One Touchable (単信入力 FEP) | 奈良高専 | 山井成良 | 佐藤一郎 新家康裕 木村昌史 |
| 18 | えっ、オームの法則が使えないって!? | 宇部高専 | 土井政則 | 畠中一彰 村田慎一 |
| 19 | “こんなかんじかな?!”—マウスで学ぶ漢字の書き順— | 大島商船 | 神田全啓 | 星出好史 田中都子 清水宏和 川本比佐雄 彦枝重之 |
| 20 | MUSIC BOX 1トラック MIDI シーケンサー | 高松高専 | 堀江賢治 | 藤川智博 |
| 21 | Easy Card | 有明高専 | 松野了二 | 丸山圭二 田上立也 近藤鐘城 |
| 22 | ファジィで棒立てやってみよう | 熊本電波高専 | 博多哲也 | 小川礼子 前田京祐 高木征也 小田憲吾 |
| 23 | ばー「お ber ちゃん、えほんよんで!」—バーコードによる ASCII ファイル音声出力システム— | 熊本電波高専 | 清田公保 | 浅川孔貴 美麗真由美 緒方 寛 林 昌人 |
| 24 | Super GRP-98 | 大分高専 | 福田良之介 | 和田潤一郎 森山晃一 小田部 晃子 渡辺優市 徳光一彦 |
| 25 | JR 九州経路、運賃、時刻問い合わせシステム | 鹿児島高専 | 榎園 茂 | 今村靖彦 野田 学 |
| 26 | 速打ちタイピング練習 | 熊野高専 | 仲森昌也 | 山川哲範 山田浩之 |

応募のあった全テーマの一覧(3)

自由部門

<38テーマ>

| タイトル | 高専名 | 指導教官名 | 参加学生名 |
|---|--------|-------|-------------------------------|
| 1 お手伝い迷路君～ Make Maze | 釧路高専 | 高橋 晃 | 秋里由佳 大浅 優 菅原いずみ 名取英夫 長谷川美雪 |
| 2 新・日本地図 | 八戸高専 | 細越淳一 | 坂本康幸 |
| 3 放射線を探ってみよう | 八戸高専 | 細越淳一 | 坂本康幸 葛西哲郎 浜浦武昭 |
| 4 温度計測君 | 一関高専 | 佐々木世治 | 高橋 誠 三井英保 |
| 5 デジタル及びアナログ回路の計測 ・解析システム | 宮城高専 | 佐藤次男 | 渥美 浩 永森信幸 武田信彦 |
| 6 サンダーカード ver.1.0 | 仙台電波高専 | 小畑征二郎 | 高田直樹 佐藤 順 岩本賀津也 |
| 7 時間割表作成支援ソフト 「TTB」 | 仙台電波高専 | 佐藤公男 | 伊澤謙一 |
| 8 16色で味わうマルチメディアの世界 | 福島高専 | 大澤英一 | 澤田英治 比佐智睦 伊藤盛人 菅谷浩子 |
| 9 対話型簡易翻訳システム (英文→和訳、和文→英訳) | 木更津高専 | 樺澤康夫 | 石井充子 永野恵理 西水貴志 野坂祥江 橋本顕示 |
| 10 カマール | 長岡高専 | 溝川辰巳 | 近藤秀樹 粟林政行 |
| 11 「フルーツバスケット」 | 富山高専 | 田辺郁男 | 五十嵐潤 藤原健二 |
| 12 そろばん CAI “そろばんじいさん” | 富山高専 | 門村英城 | 鍋澤純幸 奥田純平 阿閉進也 野原猛史 明野浩之 |
| 13 Brown motion simulator (OM-1 / P)Ver1.0 | 福井高専 | 岡本拓夫 | 久住憲嗣 大歳峰樹 原 秀一 |

応募のあった全テーマの一覧(4)

| タイトル | 高専名 | 指導教官名 | 参加学生名 |
|--|--------|-------|-----------------------------|
| 14 ウィンドウ方式の化学 Q&A システム | 福井高専 | 吉村忠与志 | 南部 透 古屋博隆 山口 浩 伊東芳勝 河野貴弘 |
| 15 1/f ゆらぎによる音楽・心拍のゆらぎ度比較システム「音楽の鼓動」 | 長野高専 | 堀内泰輔 | 後藤 聡 山田正彦 佐々木俊幸 梅崎雄一 |
| 16 カルノー図による論理回路 C A D システム | 長野高専 | 堀内征治 | 小平真樹 高橋 涉 |
| 17 Life Simulation | 岐阜高専 | 白井敏男 | 鍋島英知 |
| 18 マルチメディア・データベースマネージャー「PCBM」 | 沼津高専 | 青木振一 | 二井信行 人美忠明 |
| 19 Ecological Simulation 「環」一種の興亡 | 沼津高専 | 加藤 繁 | 金指文明 鈴木裕介 鈴木康文 |
| 20 AIR HUNTER 2 | 豊田高専 | 野澤繁之 | 永谷真澄 |
| 21 3D ADVENTURE | 鈴鹿高専 | 安富真一 | 蔵城剛憲 西出英仁 北村 元 村中智祐 菊地孝紀 |
| 22 Phantom Vision-Personal computer による鳥瞰立体視システム | 舞鶴高専 | 戸田尚宏 | 畑中諭志 佐々木稔 小島克久 嶋田卓哉 芦田宏之 |
| 23 P C J A S Ver.1.0 | 奈良高専 | 河越幹男 | 上村秀之 前岡孝司 |
| 24 交通シミュレーション | 米子高専 | 青柳 敏 | 角田 学 元妹浩二 和田森直 |
| 25 大画面スクロール機能付き電力シミュレータ | 松江高専 | 永田 武 | 坪倉高德 杉原英治 |
| 26 需要予測モデル開発システム | 広島商船高専 | 松尾俊彦 | 高岸伸行 |
| 27 体感ゴルフシミュレーションゲーム FULL SWING | 徳山高専 | 神田徳夫 | 兼森 譲 川井英樹 |
| 28 会話シミュレータ “すだち君と話そう” | 阿南高専 | 桑山八州彦 | 入山貴則 米山雅和 橋本直樹 |
| 29 はじめくん | 高知高専 | 藤井幸一 | 有光郷司 清水 一 前田哲宏 長山学史 |

応募のあった全テーマの一覧(5)

| タイトル | 高専名 | 指導教官名 | 参加学生名 |
|--|--------------|-----------------|------------------------------|
| 30 X Pad Edit Pascal | 熊本電波高専 | 博多哲也 | 前田京祐 村本准一 藤本修二 園田 晃 草部友紀子 |
| 31 プリント配線板用 CAD | 鹿児島高専 | 豊平隆之 | 有島正美 石田友子 築瀬昭人 |
| 32 プリントユーティリティ“PR” | 鹿児島高専 | 山本吉朗 | 渡辺勝之 |
| 33 鉄道模型自動制御システム | 東京都立 航空高専 | 小迫一郎 | 平田秀徳 高橋裕幸 高野栄二 渋谷充宏 浜村勝章 |
| 34 ニューラルネットワーク・シミュレータ | 東京都立高専 | 伊原充博 | 山内正巳 田村貴之 |
| 35 2人対戦型ゲーム SECOND | 神戸市立高専 | 若林 茂 | 藤崎仁美 |
| 36 MUSIC LIBRARY | 育英高専 | ジュリアン・ スロイテル | 山口貴芳 |
| 37 INTERACTIVE GRAPHICS TRAINING SYSTEM | 育英高専 | ジュリアン・ スロイテル | チャウ・バン・コン |
| 38 SL 運行管理ソフト | 金沢高専 | 杉森 勝 | 大田貴之 東田朋昭 |

大会役員・実行委員

大会役員

| | | |
|-----|------------------------------------|----------------------|
| 会長 | 高等専門学校協会連合会会長 (国立高等専門学校協会会長) | 清水 二郎(鶴岡高専校長) |
| 副会長 | 全国公立高等専門学校協会副会長 | 飛田 満彦(東京都立高専校長) |
| 副会長 | 高等専門学校協会連合会副会長 (日本私立高等専門学校協会会長) | フランス・ヘンドリックス(育英高専校長) |
| 参与 | 国立高等専門学校協会広報専門部会長 | 矢澤 彬(宮城高専校長) |
| 参与 | 国立高等専門学校協会広報専門副部会長 | 工藤 圭章(沼津高専校長) |

大会事務局

| | | |
|---|-------------------------------------|-------|
| 事務局長 | 高等専門学校協会連合会事務局長 (国立高等専門学校協会事務局長) | 朝日 義之 |
| (事務局所在地 〒105 東京都港区虎ノ門1-1-17梅原ビル8F TEL.03-3580-7280 FAX.03-3580-3242) | | |

実行委員会

| | |
|---------|-------------------------------|
| 実行委員長 | 桑形 昭正(群馬工業高等専門学校校長) |
| 実行委員長代理 | 山田 竹實(仙台電波工業高等専門学校校長) |
| 副実行委員長 | 室賀 進也(群馬工業高等専門学校共通専門教授) |
| 実行委員 | 青木 振一(沼津工業高等専門学校電気工学科講師) |
| | 伊原 充博(東京都立工業高等専門学校電気工学科教授) |
| | 梅内 晴成(一関工業高等専門学校制御情報工学科教授) |
| | 萩野 弘(豊田工業高等専門学校土木工学科教授) |
| | 鹿股 昭雄(仙台電波工業高等専門学校情報工学科教授) |
| | 木村 真也(群馬工業高等専門学校電子情報工学科講師) |
| | 桑原 裕史(鈴鹿工業高等専門学校電子情報工学科助教授) |
| | 国分 進(函館工業高等専門学校電気工学科助教授) |
| | 佐藤 公男(仙台電波工業高等専門学校情報工学科助教授) |
| | 竹原 司(デザインオートメーション株式会社代表取締役社長) |
| | 田辺 正実(熊本電波工業高等専門学校情報工学科助教授) |
| | 仲野 黄(豊田工業高等専門学校情報工学科教授) |
| | 堀内 征治(長野工業高等専門学校電子情報工学科教授) |
| 協力委員 | 今枝 睦士(株式会社キーブラン社長) |
| | 兼田 護(大分工業高等専門学校電気工学科教授) |
| | 北原 紀之(舞鶴工業高等専門学校電気工学科助教授) |
| | 佐藤 次男(宮城工業高等専門学校基礎専門科目教授) |
| 仙台実行委員 | 松坂 弘(仙台電波工業高等専門学校事務部長) |
| | 加賀 和志(仙台電波工業高等専門学校庶務部長) |
| | 窪田 六郎(仙台電波工業高等専門学校用度係長) |
| | 竹内 忠司(仙台電波工業高等専門学校学生係長) |

実行委員会事務局

| | |
|---|-------------------------|
| 事務局長 | 津曲 潮(デザインオートメーション株式会社) |
| 事務局員 | 伊坪 久美(デザインオートメーション株式会社) |
| (事務局所在地 〒180 東京都武蔵野市中町1-19-18 武蔵野センタービル4F デザインオートメーション株式会社) TEL.0422-55-5731 FAX.0422-55-5463 | |

MEMO

MEMO

MEMO

