

全国高等専門学校  
第9回プログラミングコンテスト

# ルネッサンスの予感

[本選期日]

平成10年10月3日(土)、4日(日)

[会場]

明石市立勤労福祉会館

[主催] 高等専門学校協会連合会

[共催] 第10回全国生涯学習  
フェスティバル実行委員会事務局  
(兵庫県)

[後援] 文部省、兵庫県教育委員会、  
明石市、明石市教育委員会、兵庫  
工業会、明石商工会議所、(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、  
朝日新聞社、神戸新聞社、NHK  
神戸放送局、サンテレビジョン、  
明石ケーブルテレビ、ラジオ関西

[開催校] 明石工業高等専門学校



「学び-生活創造」未来を創るわたくし色  
あまのこ兵庫'98

第10回全国生涯学習フェスティバル参加

# 大会役員・実行委員・事務局員

## 大会役員

会長	高等専門学校協会連合会会長	齊藤正三郎 (宮城工業高等専門学校長)
副会長	高等専門学校協会連合会副会長	松本 安夫 (神戸市立工業高等専門学校長)
副会長	高等専門学校協会連合会副会長	フランス・ヘンドリックス (育英工業高等専門学校長)
副会長	高等専門学校協会連合会理事	山田 勝兵 (木更津工業高等専門学校長)
副会長	高等専門学校協会連合会監事	福岡 秀和 (奈良工業高等専門学校長)
参与	国立高等専門学校広報専門部会会長	阿部 光雄 (鶴岡工業高等専門学校長)
参与	高等専門学校情報処理教育研究委員会委員長	山下 富雄 (沼津工業高等専門学校長)
参与	開催地担当校長	近藤 昌彦 (明石工業高等専門学校長)

## 実行委員会

名誉実行委員長	工藤 主章 (前沼津工業高等専門学校長)
実行委員長	近藤 昌彦 (明石工業高等専門学校長)
副実行委員長	桑原 裕史 (鈴鹿工業高等専門学校電子情報工学科教授)
実行委員	赤尾不二雄 (呉工業高等専門学校機械工学科教授)
	安東 祐一 (大阪府立工業高等専門学校建設工学科教授)
	伊原 充博 (東京都立工業高等専門学校電子情報工学科教授)
	今枝 陸士 (株式会社キープラン代表取締役社長)
	能史 (育英工業高等専門学校情報工学科教授)
	國井 洋臣 (詫間電波工業高等専門学校情報工学科教授)
	佐藤 公男 (仙台電波工業高等専門学校情報工学科教授)
	秀一 (長岡工業高等専門学校電子制御工学科助教授)
	佐藤 次男 (宮城工業高等専門学校総合科学系理数科助教授)
	重村 哲至 (徳山工業高等専門学校情報電子工学科助手)
	柴田 博司 (富山商船高等専門学校電子制御工学科助教授)
	杉山 繁實 (明石工業高等専門学校学生課長)
	高橋 参吉 (大阪府立工業高等専門学校電子情報工学科教授)
	武内 将洋 (明石工業高等専門学校一般科目助教授)
	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教授)
	西村 賢治 (沼津工業高等専門学校電気工学科講師)
	堀内 征治 (長野工業高等専門学校電子情報工学科教授)
	室賀 進也 (群馬工業高等専門学校共通専門教授)
	山崎 誠 (長岡工業高等専門学校電気工学科助教授)
	湯田 幸八 (東京工業高等専門学校電気工学科教授)
	吉村 公男 (明石工業高等専門学校建築学科教授)

## 開催地実行委員会 (明石工業高等専門学校)

委員長	近藤 昌彦 (校長)
副委員長	向山 寿孝 (都市システム工学科教授 教務主事)
	谷本 祝紀 (建築学科教授 学生主事)
	松下 幸一 (一般科目教授 寮務主事)
	柴田 賢次 (事務部長)
事務局長	吉村 公男 (建築学科教授 情報処理センター長)
委員	岡崎 修三 (機械工学科教授 同学科主任)
	中尾 睦彦 (電気工学科教授 同学科主任)
	角田 忍 (都市システム工学科教授 同学科主任)
	渡邊 宏 (建築学科教授 同学科主任)
	船引 啓吾 (一般科目教授 同学科主任)
	中山正太郎 (一般科目教授 専攻科長)
	武内 将洋 (一般科目助教授)
	澤 孝平 (都市システム工学科教授 地域共同教育研究センター長)
	川上 敏彦 (庶務課長)
	佐藤 泰範 (会計課長)
	杉山 繁實 (学生課長)

## 大会事務局

事務局長	大内 登 (国立高等専門学校協会事務局長)
	大津 恵男 (国立高等専門学校協会事業部長)
事務局所在地	〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-1-17 梅原ビル8F
	TEL 03-3580-7280 FAX 03-3580-3242

## 実行委員会事務局

事務局	津曲 潮 (デザインオートメーション株式会社取締役営業本部長)
	久保 慎一 (株式会社キープラン取締役)
事務局所在地	〒180-0006 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内
	TEL 0422-37-3380 FAX 0422-37-3381
	〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町2-4-8 共同ビル6F
	株式会社キープラン内
	TEL 03-3663-9561 FAX 03-3663-9519

# ごあいさつ

## 大会会長あいさつ



高等専門学校協会連合会会長  
宮城工業高等専門学校長

齋藤 正三郎

この度、全国高等専門学校プログラミングコンテストの本選が、明石市において盛大に開催されますことは、大変慶ばしいことであります。

本コンテストは、文部省主催の生涯学習フェスティバル（まなびピア）の一環として、第1回の京都市での大会を皮切りに毎年全国各地で実施され、本年が第9回となります。

この催しは学生の力強いエネルギーを結集し、優れた情報処理技術を核として、柔軟で創造性に富んだソフトウェアを生み出すという目的で企画されており、若い高専学生は期待どおりに反応し、回を重ねるごとに充実してまいりました。

今回の協議部門には、過去最大の47高専がエントリーされております。また数多い応募の中から、厳しい予選審査を通過した課題部門と自由部門の計20チームが集結しております。これらの学生が創造性と技術力を存分に発揮し、例年以上の活躍をしてくれるものと期待しております。

本コンテストは情報産業界から熱い視線を送っていただき、加えて大変に高い評価を頂戴しておりますことは意義が深く、かつ表彰なども重ねられていることは、社会的な認知が大いに進んでいる証と申せましょう。さらに昨年はNHKの科学番組で、ソフトウェア開発に熱心に取り組む姿や様子が生き生きと紹介され、視聴者からも好評を得ています。また今回も全国放送が予定されており、これは高等教育機関としての高専が広く認識していただく好機でもあります。

また本コンテストを通して、社会人とお子さん方が、高専学生のあふれる熱気と活力をお汲み取りいただけると共に、全国62高専の情報処理教育、さらには技術・工学教育を垣間見ていただければ幸いです。

最後に、本コンテストにご協賛とご後援を賜った企業と機関に厚く御礼申し上げます。また企画運営にご尽力いただいた関係各位に心から感謝申し上げます、ご挨拶といたします。

## 実行委員長あいさつ

今年4月5日、明石海峡大橋が開業しました。現代科学技術の精華であり、その美しさは、技術と芸術の最高の結びつきによるものと言って良いでしょう。また、この橋はコンピュータ技術の各技術分野への適用の発達がなければ、その姿をあらわすことはなかったでしょう。この明石市において、「全国高等専門学校第9回プログラミングコンテスト」が生涯学習フェスティバル「まなびピア兵庫'98」の参加行事として開催されます。

先立って6月27日、28日の両日、予選審査会が東京高専で実施されました。56高専より120テーマの応募があった中から、課題部門10テーマ、自由部門10テーマ、競技部門47テーマが厳正な審査を通過し、この本選に参加しております。高等専門学校では、充実した基礎学力を土台に実践的で創造的な専門能力を培うことを目指していますが、情報処理教育においても同様に力を注いでいるところです。コンテストで競われる様々な手作りのプログラムから、高専生の若々しい想像力と創作のエネルギー、そして情報処理教育の成果の一部をご覧いただけるものと信じております。

また本コンテストは多くの方々の善意とご協力で続けられております。今回のコンテストにおいても、全国に事業を展開している企業および地元兵庫県内に基盤を持つ企業の方々より厚いご支援を賜っております。また兵庫県・明石市等各種団体からもあたたかいご協力とご賛同をいただきました。ここに関係の皆様へ心より謝意を捧げる次第です。



明石工業高等専門学校長

近藤 昌彦

---

## 本選日程

---

### ● 平成9年10月3日(土)・4日(日) 明石市立勤労福祉会館

---

10月3日(土)

- 9:30～10:00 開会式 (2階 多目的ホール)
- 10:10～12:45 課題部門プレゼンテーション審査 (2階 多目的ホール)
- 13:45～16:15 自由部門プレゼンテーション審査 (2階 多目的ホール)
- 15:15～17:30 競技部門競技 (3階 体育室)

10月4日(日)

- 9:30～12:30 課題・自由部門デモンストレーション審査 (4階 トレーニング室)
- 9:00～14:30 競技部門競技 (3階 体育室)
- 15:00～15:20 講演 (2階 多目的ホール)
- 15:20～16:00 閉会式 (表彰) (2階 多目的ホール)

---

## 審査委員

---

**審査委員長** 三浦 宏文 (工学院大学教授・東京大学名誉教授)

---

**審査委員** 五十嵐文生 (朝日新聞出版局ASAHIパソコン編集長)  
臼井 支朗 (豊橋技術科学大学教授)  
大岩 元 (慶応義塾大学教授)  
大和久 徹 (NHK名古屋放送局副局長)  
尾川 正美 (富士通(株)システム本部第三システム事業部第一文教システム部長)  
神沼 靖子 (前橋工科大学教授)  
國枝 義敏 (和歌山大学教授)  
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顧問)  
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教授)  
丸山 和美 (株ソピア代表取締役社長)  
宮地 力 (筑波大学講師)  
吉川 敏則 (長岡技術科学大学教授)

※ 予選まで担当された三浦賢一審査委員は、転勤のため五十嵐文生審査委員に交代されました。

**ゲスト審査委員** 赤倉 貴子 (芦屋大学助教授)

(敬称略, 五十音順)

---

## プログラミングコンテストの発展の経緯

本コンテストも第9回を迎え、例年同様に沢山の応募をいただきました。今回の応募の結果、全ての高専がコンテストへの参加実績をつくられました。まずこの嬉しいニュースをご報告させていただきます。

さて、ここではこのコンテストの発展の経緯についてお話をさせていただきます。本コンテストの主催団体である高等専門学校連合会は、全国の国公私立高専の連絡協議を諮る機関です。この中のひとつの組織として、高等専門学校情報処理教育研究委員会があり、情報処理関係の教員の代表が、種々の調査研究や催し物の立案などに携わっています。

平成元年8月、この会は、当時、情報処理研究協議会という名称でしたが、その常任委員会で、全国の高専学生を対象としたプログラミングコンテストを開催することが採択され、この会を母体として実行委員会が編成されました。このコンテストは情報処理技術の高揚や、教員・学生の交流の機会拡大などの狙いもありましたが、高専が持つ若く力強いエネルギーや発想の柔軟性を世の中に紹介したいという願いもあって生まれたものでした。

以来1年の準備期間を経て、第1回コンテストの予選を平成2年9月に東京で開催。全国の高専より応募があった84テーマについて、大学教員や知識人による慎重かつ厳正な審査が行われ、16テーマが京都国際会館での本選に推されました。11月3日の本選は、盛況な中にもアカデミックな香りが満ちあふれ、反響も極めて良いものでした。応募作品の一部はプロのソフトハウスにアプローチを受けるなどの実績も得られました。この成功に支えられ、本コンテストは、第2回大分市コンパルホール、第3回仙台国際センター、第4回名古屋市吹き上げホール、第5回富山市C i Cビル、そして第6回函館市民会館、第7回北九州国際会議場、第8回ハイブ長岡での本選と回を

重ね、今回の第9回を迎えることとなりました。

第1回より二つの協会から後援として絶大な援助をいただいております。加えて、第2回からは文部省からもご支援賜り、第4回からは念願の文部大臣賞を、さらに第6回からは競技部門を含む全部門で文部大臣賞をいただけるようになりました。また、多くのマスコミの会社からもご後援を頂戴しております。昨年の第8回の様子はNHKサイエンスアイでとりあげられ、難しいプログラムに生き生きと取り組む高専学生達が紹介されました。協賛も第1回は6社からのスタートでしたが、近年は30社を超える広汎なご支援をいただけるようになりました。本コンテストは初回からプレゼンテーションとデモンストレーションを課して、学生に対し創造性の涵養への貢献を計って参りましたが、この趣旨や意義がますます社会的に評価されてきたものと喜ばしく、また有り難く思います。

本コンテストが、初回以来連続して「全国生涯学習フェスティバル(まなびピア)」への参加企画として位置づけられている点も、大きな特色のひとつです。この功績を讃えられ、連合会に対し文部大臣から2度の感謝状も頂戴しております。

さて今年度は、明石海峡大橋が開通した、その明石での開催です。大橋が間近に見える会館で二日間競いあいます。キャッチフレーズは「ルネッサンスの予感」。彼方からさしてくる明るい光を学生達が捉え、明日への架け橋ともなるようなプログラムを披露してくれるものと期待しています。課題部門のテーマを「伝統技術とコンピュータ」としました。「温故知新」。私達の良き財産を、高専学生の新鮮な感覚・澁刺とした創造力が自作のプログラムで開花させる、その様子をご覧ください。

来年度はいよいよ記念すべき第10回です。学生の旺盛な制作意欲と皆様の心のこもったご支援を糧に、一層充実したコンテストとする所存です。



NHK取材風景

## 課題・自由部門について

### ●課題・自由部門の概要

課題・自由部門は、このコンテストがはじまったときから継承されているもので、いずれもシステムの独創性や、完成度の高さを審査し評価する部門です。

応募者は、パーソナルコンピュータやワークステーションなどの搬送可能なコンピュータのソフトウェアを開発し、予選に応募します。自由部門は文字通りどのようなシステムの応募も可能です。また、課題部門のテーマは応募要項によって開示されますが、このテーマも独創性を発揮し易くするためにあまり範囲を狭めてしまうものではありません。

応募時には、システムの概要を示す数点の書類と3分間に編集したビデオテープの提出が義務づけられます。(第4回までは、作品が完成してからの応募でしたが、第5回からは、完全に完成していない段階での設計コンセプトの提出を可能としました。)

予選は審査委員の先生に全ての作品の書類およびビデオに目を通していただき、2日間にわたる厳正な審査がおこなわれた後、課題・自由部門を合わせて約20点が本選に推薦されます。

本選では、次の4つのステージで審査されます。

- 1) 学会形式のプレゼンテーションによる審査
- 2) 実際に完成したシステムを動作させて説明するデモンストレーションによる審査
- 3) 操作マニュアルの適性度のチェック
- 4) プログラミングリストのチェック

いずれのステージでも、独創性をはじめとして有用性・技術力・操作性などが総合的に審査される

とともに、表現力についても評価の対象となっており、このコンテストの大きな特色となっています。

### ●課題部門のテーマ

今大会の課題部門のテーマは「伝統技術とコンピュータ」です。全国各地の特色ある伝統技術・伝統芸能・伝統工芸、また一般的な日本の伝統・世界の伝統など過去から伝わる優れた技術をテーマとします。先端のコンピュータ技術を使って伝統技術に対する新しい視点を開く作品が期待されています。

なお、過去の課題のテーマを以下に示しました。

表1 過去課題テーマ

回	年度	課題部門テーマ
1	H2	CAI用のソフトウェア
2	H3	CAI用のソフトウェア
3	H4	人にやさしい技術
4	H5	人にやさしい技術
5	H6	遊び心とコンピュータ
6	H7	遊び心とコンピュータ
7	H8	人の気持ちがわかるコンピュータ
8	H9	人の気持ちがわかるコンピュータ
9	H10	伝統技術とコンピュータ

### ●過去のコンテストにおける優秀作品

第1回から昨年までの、最優秀作品・優秀作品を下表に紹介します。いずれもコンテスト後にマスコミや、情報産業界にインパクトを与えたすばらしい作品です。なお、第1回のみ、課題自由をまとめて賞を出しましたが、2回目以降は部門別に表彰されています。

表2 本選における優秀作品

回	年度	最優秀賞	優秀賞
1	H2	(総合) 函館 流るる映像	舞鶴 CCDカメラ画像入力3次元CADシステム
			群馬 電気回路CAIシステム
2	H3	(課題) 長野 音を斬る!	有明 CAIソフト
		(自由) 大島商船 航海支援システム	舞鶴 HYPER GRANDPRIX*91
3	H4	(課題) 大島商船 こんなかんじかな!	熊本電波 おbarちゃん、えほんよんで!
		(自由) 舞鶴 Phantom Vision	
4	H5	(課題) 呉 はし600	沼津 Rubato & Fermate
		(自由) 舞鶴 Cacle Pets	佐世保 拡張タミール語ワードプロセッサ
5	H6	(課題) 富山商船 いそげ!!ハリ	長野 ペン入力音楽ソフト「カラヤンくん」
		(自由) 舞鶴 Performer!	福島 万華鏡シミュレート「光見」
6	H7	(課題) 長野 魅せます!大江戸花火	函館 彫る造くんZ
		(自由) 弓削商船 レーダ映像3次元表示	宮城 熱血!!通信甲子園
7	H8	(課題) 長野 魅せます!メイクさん	舞鶴 Personaware -Human Softwareへの挑戦-
		(自由) 東京 ネットワークコミュニケーション支援システム「井戸端」	長野 漢字情報処理システム ペンコンかんちゃん
8	H9	(課題) 長野 ふめくり☆ふめくら	久留米 人にやさしい電腦自動車学校
		(自由) 大島商船 復活キューブ君	佐世保 ギョウカウンター

# 競技部門について

## ● 競技部門の概要

競技部門は、第5回大会から導入された部門です。課題・自由部門がプレゼンテーションとデモンストレーションで審査されるのに対して、競技部門では直接各チームの対戦により勝敗を決めます。競技は第6回大会を除いていずれも携帯型パソコンを用いたシステムが要求されており、競技者の動きを交えた広い空間での対戦が多くなっています。第6回大会からは対戦もトーナメント形式となり、勝ち進むためには安定性も必要な優れたシステムが必要になりました。また、競技内容は毎年ゲーム性のあるものとなっており、ハプニングにいかに対処するかも勝敗の大きな要因となっています。

競技部門導入時より全国から多くの高専が参加し、各チームが独自のシステムを駆使して対戦に挑んできました。第6回大会からは他の部門と並び文部大臣賞がいただけるようになり、プログラミングコンテストの大きな部門のひとつとして定着してきています。全国高専の学校対決となるこの競技部門は年々参加校数が増大し、今大会では過去最高の47高専が参加します。今大会もゲーム性の高い競技内容となっており、トーナメント形式で対戦します。また、今大会では、敗者復活戦を行い入賞のチャンスも増える内容となっています。

## ● 今大会の競技内容

### 「ひょっ ころり プロコン島」

今大会の競技内容は「ひょっ ころり プロコン島」と題して、大きな正八面体ブロックの進む経路をコンピュータで計算しながらゴールを目指すゲームです。

正八面体ブロックの各面には1から8までの番号が振ってあります。この正八面体ブロックを、双六のように上面に出た目の数だけ交互に転がしてゴールまで進みます。転がすときには正八面体の面にあわせて床に描かれた網目に沿って転がします。ただゴールまで速く進むだけではなく、スタート位置から指定されたポイントを次々と通過し、ゴールにぴったりと入らなければなりません。また、指定した通過点で大きな目を出して、さらに転がした回数が少ない方が得点が高くなります。さらに、毎回位置の変わる障害物や相手がどこに置くかわからない障害物もあります。

通常のさいころと違って、八面体を転がして次に出る目は感覚ではなかなか予測できません。高得点を得るための最適な経路を見つけるのはたと

えコンピュータを用いても大変な作業です。これらの問題を携帯型のコンピュータを用いていかにして解決するかが見所です。

ゲームのポイントは、高い得点を出す経路を迅速に見つけることはもちろんですが、各自の設定できる障害物を用いていかにして相手の手数を増やすかにあります。

競技は対戦時間5分のトーナメント方式で行い、各チームの持ち時間は交互に合計2分半与えられます。各自の持ち時間が経過した時点でそのチームは競技終了となります。ブロックの移動は交互に行うため、自分の駒数だけブロックを転がすと相手の持ち時間になります。したがって、迅速に行動し、相手の持ち時間で計算することも可能です。この駆け引きが勝敗のポイントともなります。

なお、第5回から設けられた競技部門の過去の競技テーマを以下に示します。

表1 これまでの競技テーマ

回	年度	高専数	競技部門テーマ
5	H 6	3 2	GPSを用いた面積測定
6	H 7	3 7	立体の間接体積測定
7	H 8	4 1	迷路走破
8	H 9	3 9	通信による花探索



第8回プログラミングコンテスト競技部門の会場

## 課題部門・自由部門本選参加テーマ

### 課題部門

「伝統技術とコンピュータ」

発表順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
1	電腦鉛職人「べっこちゃん」	富山商船	篠川 敏行	城勘友秀・高西 亨・川田静枝・瀧上陽子 辻 泰行
2	染めごころ	石 川	西尾 建男	杉木章義・福島由希子・高道悦子 松田安代・山本明希子
3	手漉き和紙製作体験ソフト 「すき♡すき 紙漉き」	宮 城	佐藤 隆	八反田一宏・今野幸貴・阿部勇介 小林敏浩・針生貴史
4	陶匠への道	長 野	鈴木 宏	田中俊行・野本友一・金子真也・神谷峰男
5	ガラス工芸体験システム 「Glassic Park」	長 野	堀内 征治	小島勇治・ダン ミン グィエン・下平勝紀 塚田孝一・中澤利顕
6	ComdeComa (コンデコマ)	北九州	白濱 成希	大多英隆・高橋育生・三迫太郎・安原忠良 松岡武司
7	Tool Kit for PC (Paper Craft)	弓削商船	長尾 和彦	楠見哲也・角 誠・渡辺 優・矢野俊介
8	Let'ser Step	鈴 鹿	桑原 裕史	全 炳河・新 尚之
9	打ち出し彫金工房「レリーフメーカー」	舞 鶴	森 和義	大槻昭彦・稲葉 誠・永田力也・池内宏樹 池内康樹
10	ラーメンの食味	明 石	江口 忠臣	大塚信介・岸本昌之・杉崎幸弘・山崎友康

### 自由部門

発表順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
1	認魚 (にんぎょ) ちゃん	佐世保	志久 修	岩崎勝芳・福田洋二・ポンチャイ 津上琢磨・滝川 雄
2	Music Creator '98	東京都立	伊原 充博	吉野 智・飯塚心也
3	全自動通過人数カウントプログラム 「にんか君」	金 沢	田村 景明	高藤浩幸・村井政哉・山田健一
4	Virtual Composer	東 京	一戸 隆久	中山慎一郎・大谷和広・薄 亮 佐藤 農
5	Creatures	小 山	南斉 清巳	須佐美亮・永島聖也・大貫雅人
6	日本語テキスト朗読システム “ろうどくん”	鈴 鹿	田添 丈博	武田真一・南条 徹・清水貴志・鏡谷陽一 橋詰篤志
7	パズル作成支援ソフト じぐ造	大阪府立	花川 賢治	仁井康夫・堺 大樹
8	Virtual Reality in Midnight ～星座探索システム～	弓削商船	田原 正信	宮崎誠治・青陽実幸・近藤加奈子
9	ビジュアルイディオ君	大島商船	高橋ちぐさ	村本真紀・亀山幸代・中本久美子 近松信一・山本太亮
10	Kamikaze 305	岐 阜	廣瀬 康之	西部 満・柴山直也・原田健太郎 石田祐介・鍵井清幸

# 競技部門本選参加テーマ

応募の全作品が本選に出場となりました。

## 競技部門

「ひょっこり プロコン島」

番号	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
1	ころころころんぶす	小山	大嶋 建次	町田 彰・南 宣芝・大村純一
2	ころがしてGO!!	茨 城	滝沢 陽三	柴 昭弘・照沼佳久・永安佑希允
3	「さいころん」	福 島	大槻 正伸	渡辺郷史・山下真樹・新谷剛史
4	ダイクストラでコロコロ	広島商船	岡村 修司	鳥越継代・村上理恵・森本純愛
5	ガンバレ! ありひと君2号	育 英	小出由起夫	加藤稔章・竹崎 力・原田 実
6	Get the RED SNAPPER。	津 山	河合 雅弘	茂木孝一・井上純一
7	りんぐ りんぐ ぶりっじ	金 沢	千徳 英一	坂井祐悦・岩 勝彦・伊戸川幹生
8	Area 3 (スリー)	神戸市立	児玉 宏児	西尾 祐・橋 譲・鮫島慎也
9	酢野宝飯雑棲 (スヤホイチス)	新居 浜	田中大二郎	阿部智幸・國田政志・近藤英文
10	YASAWO、プロコン島で大暴れ	宮 城	鈴木 健一	阿波一希・齋藤恭央・柴崎晃一
11	Direct H (アッシュ)	大 分	古代 章	珠山貴志・佐藤慶太・金丸貴昭
12	KITACHUJOIIーだって私は八面体ー	石 川	竹下 哲義	中田 尚・観音隆幸・坂本 円
13	QUICK LINK	鶴 岡	吉住 圭市	小田宜裕・川俣 光・高山春樹
14	VCへの道	大島商船	神田 全啓	岡本 考史・堀野紗由里・有井 孝
15	健作	富山商船	門村 英城	大坂 康敏・山岸栄次・林田曲尾ロブソン
16	ViS (Visualized Searcher)	明 石	中井 優一	秋田晋吾・河田恵三・水野勇太
17	またまた東奔西走〜すごいよ小人さん〜	有 明	松野 良信	石橋和子・西原佐知・森野 誠
18	スピード・キング	釧 路	大貫 和永	長濱久夫・松崎暁穂・阿部ゆりか
19	Zigzag Moving Octagonal Dice	舞 鶴	森 和義	堀毛千暁・中田英之・村岡英明
20	泳げサイコロ君	松 江	日野 和久	外谷信吾・西田雄也・原本博史
21	イカサマのダイス	鈴 鹿	田添 丈博	岡村祐一郎・加藤雅士・小島良介
22	めんたい	久留米	高橋 雄	松崎孝志・森下英一
23	八作 (はっさく)	東京都立	伊原 充博	大澤 聡・今村岳史
24	おもうつぼ	長 野	堀内 泰輔	中山剛史・三井健太郎・北村聖児
25	七転八倒2号	都立航空	鈴木 弘	多 祐司・小山輝章・嶋津 怜
26	賽は投げられた	徳 山	力 規晃	山本浩司・森重善敬・高杉世界
27	八方美人	大阪府立	花川 賢治	服部 洋・二松ゆき美・中野裕介
28	EIGHTPON (エイトボン)	東 京	館泉 雄治	永井徳之・菅藤 徹・青木寛人
29	ASVAL (アスバル)	旭 川	有馬 達也	按田和幸・河野充臣・藤田貴大
30	Palatinus	奈 良	成田 紘一	土屋雅信・大塚久尚・岡本圭司
31	島民の優雅なひととき	鹿 児 島	豊平 隆之	野村圭介・川添成人・原田周作
32	ねこのみち	仙台電波	速水 健一	原本欽朗・喜藤孝徳・土井啓史

## 競技部門本選参加テーマ

### 課題部門

「ひょっこり プロコン島」

番号	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
33	ダイスでGO!	弓削商船	長尾 和彦	片山光志・松浦真司・村上弘光
34	おくとへどろん	群馬	布施川秀紀	須藤 悠・ニッ森大介・浅見豪志
35	わりといいやり方	高松	堀江 賢治	後藤孝行・井口竜彦・池内勇治
36	P.A.C.MAN ( Precision-Assisting-Computer) [精度支援コンピュータ]	北九州	脇山 正博	ダルウィン・古後秀哲・船津以知子
37	彦八	呉	横瀬 義雄	郷原邦男・石井利宜・野田俊彦
38	ハァ、つかれた…	福井	斎藤 徹	坂本尚嗣・豊岡裕治・小川政範
39	BURIKO	秋田	小山 泰	片岡絵梨子・鎌田康平・谷村 享
40	LACでラクラク遊び	鳥羽商船	永野 重隆	田中有人・山添隆文・トランホア
41	只今、工事中です!	木更津	石川 幸治	大場 譲・菊池 円
42	明石海峡秋景色 ~燃える闘魂~	八代	小島 俊輔	大塚総司・古川正浩・中村佑介
43	神の左手	長岡	山崎 誠	羽鳥貴則・服部大輔・宮西徹昌
44	八太郎	豊田	竹下 鉄夫	古田 稔・三谷靖幸
45	大岡三六丸丸	沼津	芹澤 弘秀	小澤正紀・杉山貴章・後藤大地
46	Dance with Octopus	阿南	中村 雄一	山縣浩明・丸山雅史・長濱哲也
47	Survival on the Noah	岐阜	廣瀬 康之	各務弘憲・柏木一仁・水野芳樹

番号は「競技部門トーナメント表」(55頁)の番号です

## 課題・自由部門佳作作品

### 課題部門佳作

発表順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
1	ねぶた制作支援ツール「ねぶた大将」	八戸	細川 靖	岩谷俊弥・斎藤 誠・瀧内元気
2	伝統凧を作って世界一周	木更津	石井 孝	藤繁 航

### 自由部門佳作

発表順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
1	Network Communicator	小山	南斉 清巳	藤平真延・丸山健一
2	Ras-Traction System	富山	小宮山淑方	布村伸吾・坪井 隆・下田徳之・刈谷和俊
3	MIDI音源を利用した高性能電子キーボードシステムの実現	詫間電波	河田 進	田中孝幸

# 全国高専プログラミングコンテスト 応募状況一覧（第5回～第9回）

◎は最優秀賞、○は優秀賞の受賞校（それぞれ1チーム）

地区	学校名	第5回			第6回			第7回			第8回			第9回			予選通過テーマ数（競技を除く*）									
		課題	自由	競技	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回													
北海道	札幌市立 函館小 苫小牧 旭川			1	1	1			1		1		1			◎1	1					○1			1	
			1				1						1			1	1				1					
東北	八戸市 宮城 仙台 秋田 福島の	1						1	1			2		2						1			○1		1	1
		2	1	1			◎1			1		1	1	1	1	1	1	1			1					
関東	東京都立 東武 育英 次小 群木 東長 野の	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
東海	金沢市 富山 石川 福井 岐阜 滋賀 鳥羽 鈴鹿の	2	2		1	1						1	1	1	2	2	1								1	1
		2	2	○1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1			1	1	1	1		1	1
近畿	大阪市立 神戸市立 熊野 明石 奈和歌 石山 良山の	2	1		2	2	1	1	1	◎1		1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
		2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
中国	米子市 松江 津和野 広島 徳島 宇部 大島の	2	1	1	1	2			1	1	1		1	1	1											
		2	2	◎1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
四国	高松市 高松 徳島 新居 高松の	1	1	1		1				1		1	1		1	1										
		1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1					1	◎1		1	2	2
九州	久留米市 北九州市 佐賀 八幡 大牟田 鹿島の	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	◎1	2	2	1			○1		1			◎1	2
		1	1	1	1	1	1	1	2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		37	42	32	39	44	37	29	39	41	41	45	39	31	42	47	16	16	18	19	18	16	20	20	20	
		1	1	1	1	2	0	1	0	9	1	2	5	1	2	0										

（数字は応募テーマ数）

\* 競技部門の応募作品は、審査の結果すべて予選通過。

# 1 電腦飴職人「べっこちゃん」

## 1. はじめに

日本には古くから伝わる伝統がたくさんあります。私たちは、その中の1つの『描きべっこう飴』に視点をおいてみました。べっこう飴作りというものは、飴の柔らかさを常に均等にし、その飴を扱うことによってきれいで芸術的な絵を描いていくものです。この飴細工の技を取得するためには何年も修行をしなければなりません。そのため、職人は年々、減少しつつあります。昔の夜店などではよく見かけられた『描きべっこう飴』が、今ではそれがどのようなものか知る人も少ないと思います。そこで、私たちは伝統技術を絶やさず伝えていきたいという思いをこめてこのシステムを開発しました。

## 2. システムの構成

### 2.1 ソフトウェア構成

本システムは、Visual C++で開発され、Microsoft Windows95, 98上で正常に動作します。

### 2.2 ハードウェア構成

- ・ NEC PC-9821 As2
- ・ 17inch ディスプレイ
- ・ MIDI 音源
- ・ X-Yプロッタ
  - X-Yプロッタのペンの部分は改造して、ロートが3つ取り付けられています。
- ・ 飴の材料としては砂糖と水飴が必要です。

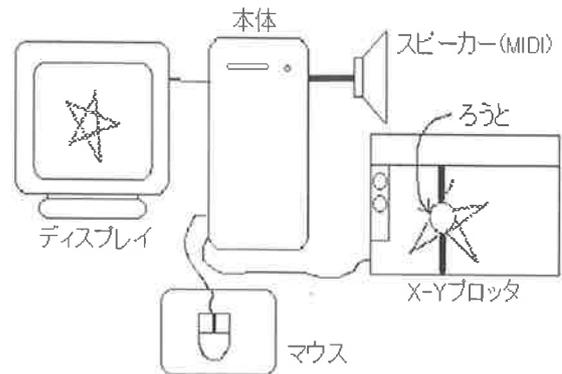


図1 ハードウェア構成

## 3. システムの機能

### 3.1 システム概要

本システムは、ディスプレイ上の画像データが X-Y プロッタに送られて、飴が描かれる仕組みになっています。X-Y プロッタが飴を描く職人の代りとなるわけです。

### 3.2 システムの流れ

ユーザがパソコンを使って画面上にマウスで好きな絵を描き、その絵を保存します。これが、飴のデザインとなります。用意されているサンプル集を使用すれば、絵を描く必要はありません。



保存された画像データを元に X-Y プロッタが制御され、ロートから流れ出る飴で絵を描きます。その間、MIDI による祭りの雰囲気を出す音楽が流れます。

- ・ 飴は、3色使用できます。
- ・ X-Yプロッタの速さを調整することによって飴の太さの違いを出します。



しばらくすると、飴が固まります。  
出来上がった飴は実際に食べることができます。

#### 4. システムの特徴

本システムは、人間の五感すべてを使って楽しむことができます。X-Y プロッタの動きによる視覚、飴による味覚、臭覚、触覚。それから、露店の雰囲気を出すための BGM を流すことによる聴覚です。つまり、からだ全体でリアルに体験することができるのです。

また絵を保存することによって、好きな飴をいつでも何度でも作ることができます。

最後には、自分でデザインした飴を食べることができるという楽しみもあります。

#### 5. 画面構成

画面構成は図 2 のようになります。

- ・メニューバーでは X-Y プロッタなどの高度な設定ができます。
- ・ペイントツールバーでは、ペンの太さや色を選択できます。
- ・編集ツールバーでは、サンプル集の呼び出し、保存などができます。

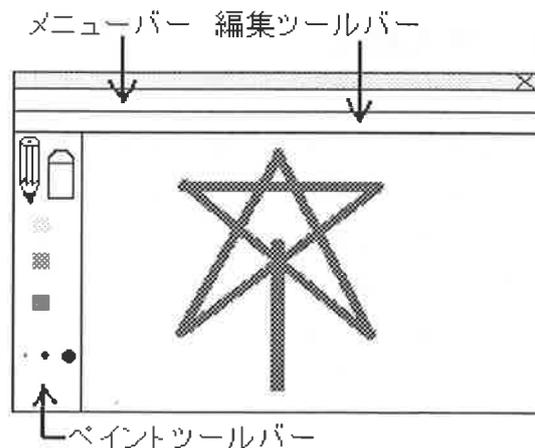


図 2 画面構成

#### 6. おわりに

このソフトを使用することによって、簡単に『描きべっこう飴』を作ることができるようになりました。画面上で描いた絵が食べられるものになるというのは、今までにない新しい感覚です。これは、本システム最大の特徴だと思います。また、絵を自分で描けば、自分だけのオリジナルな飴を作ることができます。

このシステムは『描きべっこう飴』を懐かしく思う世代の人にも、それを見たことがない人にも、楽しんでもらうことができます。このシステムが『描きべっこう飴』の伝統を守る手助けになることを期待します。



## 2 染めごころ

### 1. はじめに

染色は昔から我々の生活と身近な存在にあり、今もなおその染料・染色技術はめざましい発展を遂げている。

本システムは染色の微妙な色合いや染めむらの美しさや難しさなどその魅力を多くの人に伝え、楽しんでもらおうという目的で考案されたものである。

### 2. 染めごころとは

染めごころは家庭でできる身近な染め物に着目し、趣味として染め物に関心のある若い女性を対象とした染め物製作支援ソフトである。利用者は本システムでデザインやシミュレートを実行することによって気軽に染め物を楽しむことができる。また、デザイン完成時に作成されるレシピにより、実際に自分のデザインした染め物を初めてでも簡単に製作できるよう支援する。

また、染めごころは女の子らしさをアピールし、親しみの持てるようなかわいらしい画面になるよう工夫されている。

### 3. システムの機能

#### 3.1 染め物紹介機能

染め物紹介として、いろいろな染色に関する技術・手法、本システムを用いた作品例や応用作品例など、染め物に関する情報をHTML形式で出力し、WWWブラウザで表示する(図1)。



図1 染め物紹介画面

#### 3.2 デザイン・シミュレート機能

最初に布地の種類や布の大きさを指定し、ろうけつ染めや絞り染めなどの各手法をいろいろ組み合わせてデザインしシミュレートする。メインとなるデザイン・シミュレート部の画面構成を図2に示す。



図2 デザイン・シミュレート画面

##### 3.2.1 デザイン

本システムではろうけつ染め、絞り染めとして巻き絞り・巻き上げ絞り・平縫い絞りというような伝統的かつ基本的な手法によるデザインをすることができる。

### 3.2.2 染色シミュレート

デザインに従って染色した結果をシミュレートする。布の種類や染料ごとのパラメータにより色の合成に関する演算を行い、さまざまな色合いや染めむらの表現を可能にした。このパラメータは実際に染色実験を行って得た結果に基づき独自に決定したものである。

### 3.2.3 履歴編集

重ね染めにおいて、染めの順序を変えることによって仕上がりの色は異なってくる。履歴編集では染めの順序を自由に変更することができ、これによってシミュレート結果に影響を与える。

## 3.3 染め物作成手ほどき機能

設計されたデザインの染め物のレシピを作成し、紹介機能と同様 HTML 形式で出力する。ここでは、必要な道具や各手法の方法もわかりやすく説明し、また失敗したときの措置を示してあるので初めてでも安心して製作することができる（図3）。



図3 手ほどき画面

## 4. 動作環境

Microsoft Windows 95/98 が動作する環境（Windows 95 の場合には Microsoft Internet Explorer 3.0 以上がインストールされていること）が必要である。

画面の解像度は 800×600 以上で表示色は 6 万色以上であること。

## 5. おわりに

本システムは対象者が喜ぶようなかわいらしさを表現することができたと思う。まだ改良の余地があり、シミュレート結果をより実際の色に近づけることや布の形を指定することが出来るようにすることなどが今後の課題となるだろう。

本システムにふれることで多くの人に染め物に対する興味を持って頂けたら幸いである。

## 6. 参考文献

- 1) 鈴木寿雄編、技術・家庭（下）、開隆堂、1986。
- 2) 麻田脩二編、家庭でできる“染色” 現代の染め、至文堂、1994。
- 3) 林 晴比古、Visual C++ 5.0 入門シニア編、ソフトバンク、1998。

### 3 手漉き和紙製作体験ソフト 『すき♡すき 紙漉き』

#### 1 はじめに

和紙は、日本が世界に誇れる伝統工芸品の一つであり、古来より多くの職人がその技術を使って和紙を生産し、今日まで手漉き和紙の伝統を守ってきた。

しかし現在では、その技術を継承する後継者の不足や、西洋紙などの安価な紙に押され、手漉き和紙は少しずつ衰退しており、伝統技術の継承が危ぶまれてきている。また、手漉き和紙に興味がある人でも、実際に紙漉きを体験することは極めて困難である。

そこで我々は、誰でも気軽に紙漉きを体験でき、手漉き和紙技術継承の一助となるべく、本システム『すき♡すき 紙漉き』を開発した。

#### 2 システム構成

Windows95以上のOSを搭載したパソコンと、実際の手漉き作業に使用される「たが」と「すき槽」という道具に模した、「仮想紙漉きデバイス」と呼ばれるデバイスを使用する(図1)。

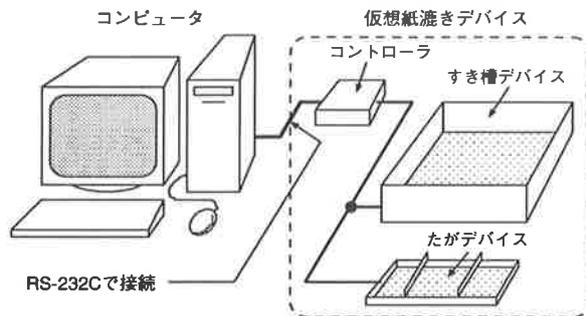


図1. 本システムのハードウェア構成

##### 2.1 動作環境

- Windows95以上が動作するパソコン(使用可能な空きCOMポートが1つあること)
- DirectX5以上(必須)
- DirectXに対応したグラフィックボード

##### 2.2 ソフトウェア構成

本システムのソフトウェア構成は、図2に示すように、3つの個別機能モジュールと、それらで使用するデータを集中管理する「すきすき紙漉き中央処理システム」とから成っている。また、管理の効率をあげるために、各機能モジュール内でもそれぞれの機能ごとにクラスでラッピングされている。

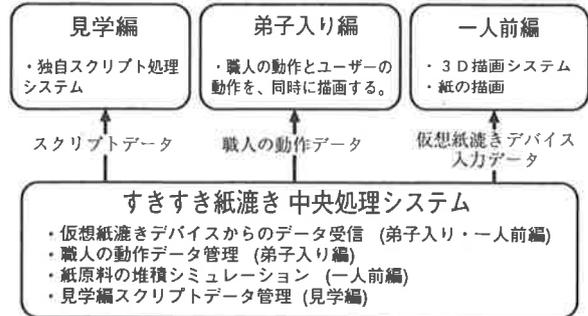


図2. ソフトウェア構成図

#### 2.3 仮想紙漉きデバイス

本システムにおいて、ユーザーが仮想的に紙漉きを行なえるようにするため、我々は独自に「仮想紙漉きデバイス」を開発した。このデバイスの最大の特徴は、「たが」の「すき槽」に対する角度・高さ・水平移動量の検出に、超音波センサと赤外線センサの二つを併用している点である。

図3に各データの検出法の概略を示す。「たが」に取り付けられた2つの超音波センサで「すき槽」底までの距離を測定し、それらを用いて「たが」の角度 $\theta$ 、および高さ $h$ を次式により算出する。

$$\theta = \text{Tan}^{-1} \left( \frac{y1 - y2}{L} \right), \quad h = \frac{y1 + y2}{2} \cos \theta$$

また、「すき槽」の底に「たが」の移動方向と平行に2cm間隔で並べられた受光素子により、「たが」に取り付けられた赤外発光LEDからの光を検出して、「たが」の水平移動量を求める。

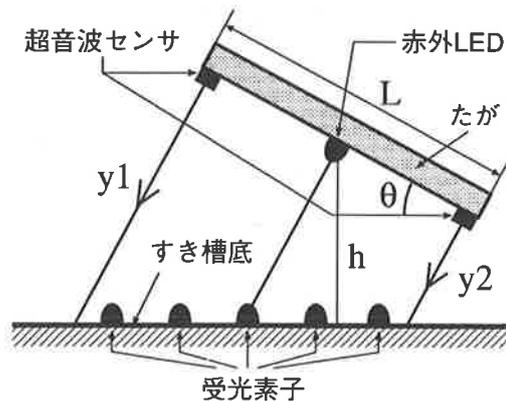


図3. 角度・高さ・水平移動量の検出

### 3 システムの機能

本システムの機能は、大きく次の3つに分かれており、ユーザー自身がその目的に応じて選択できる。

#### 3.1 見学編

このセクションは、ユーザーが和紙の歴史や産地、および紙漉きに対する基本的な事柄を学ぶためのものである。全くの初心者でも親しめるように、オリジナルキャラクターの案内で読み進めることのできる、ビジュアルノベル形態を採用した。内容は、

1. 紙の歴史と和紙の起源
2. 伝統的和紙の製作手順
3. ピックアップ「柳生和紙」

の3章構成となっており、効率的に紙漉きについて学ぶことができる。

#### 3.2 弟子入り編

このセクションでは、仮想紙漉きデバイスを使い、ユーザーが実際の職人の紙漉き動作をまねることを通して、紙漉きの基本動作を学んでゆくことができる。なお、ここで使用される職人技のデータは、学校の近隣で柳生和紙を漉いている職人の方の動作からサンプリングして得られたものである。

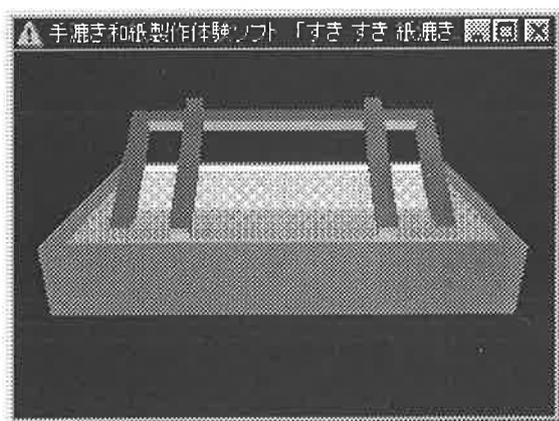


図4. 一人前編の実行画面

#### 3.3 一人前編

前述の2つのセクションで覚えたノウハウを用いて、一人で紙漉きを行うセクションである。ここで漉いた紙は、紙漉きが終わった後で描画され、自分でどのような紙が漉けたのか確認することができる。また、ユーザーが行った動作は記録されており、必

要に応じてリプレイすることができる。これにより、自分の動作を自己採点することができ、次の紙漉きのための参考にすることができる。

### 4 本システムの特徴

本システムの最大の特徴は、仮想紙漉きデバイスを用いてユーザーが行なう紙漉き動作が、図4に示すように、リアルタイムでディスプレイ上に3Dアニメーション表示されるという点である。これによりユーザーは、実際に紙漉きを体験しているような気分になれるのである。

また、弟子入り編で使用されている職人データは、実際の紙漉き職人の技を採取・記録したものであるため、それ単体でも後世に残せるようになっている。

さらに、ユーザーの動作に応じて紙の原料の堆積度合が変化するように処理しているため、一人前編で紙漉きが終わった後に描画される紙は、漉き方によって実際に近い厚さ・均一さをもったものになる。

### 5 おわりに

実際の手漉き和紙製作は、原料の調達や下準備など他にも多くの作業が必要になる。

本システムでは、手漉き和紙を製作する全ての工程を体験することはできない。あくまでも、紙漉き作業にのみ絞ったものである。

しかし、一般にあまり触れることができない手漉き和紙製作を、本システムにより気軽に疑似体験することによって、少しでも紙漉きに興味を持ってもらえれば、技術を後世に継承していくためのひとつのきっかけになるのではないかと思う。

### 参考文献

- [1] 米 Microsoft Corporation. : 「Direct X3 オフィシャルマニュアル」, アスキー書籍編集部訳 アスキー出版局, 1997
- [2] 清水 亮 : 「Direct3D プログラミングガイドブック」, 翔泳社, 1997
- [3] 青木勲 著 : 「XA80 Ver2.1 ユーザーズマニュアル」, システムロード, 1990
- [4] 横田英一 著 : 「図解 マイクロコンピュータ Z-80 の使い方」, オーム社, 1985
- [5] 中田の歴史編集委員会 編集 : 「中田の歴史」, 中田公民館運営協力委員会, 1991

## 4 陶匠への道

### 1 はじめに

近年は趣味・娯楽が多様化し、そのための教室や教材がたくさんある。その中でも陶芸はポピュラーな趣味の一つとして多くの方々に親しまれている。粘土をこねたり、ろくろや手で形を作ったり、焼いたりと一連の工程を通して自分が作った茶碗や皿が出来上がっていく様子を見るのはとても楽しい作業であろう。

しかし、費用や技術・設備の問題を考えれば、簡単に手を出せるものでない事もまた事実である。実際、粘土は1種類で済むものではないし、釜やろくろといった設備も必要になる。また、粘土や釉薬など消耗品にかかる金額も相当なものになる。これでは陶芸を始めてみたくとも、諦めてしまう人が出るのも無理のない事である。

こんな状況を打開し、もっと気軽に陶芸を始められるように、仮想現実の中で陶芸を楽しめるシステム『陶匠への道』を開発した。

### 2 システムの機能

本システムの機能は以下の通りである。

- ・入力インターフェースによる指の触れている面積や圧力等のパラメータ入力。
- ・入力パラメータの解析ならびに解析値を用いた粘土変形のリアルタイム表示。
- ・素焼き～釉薬掛け～本焼きという一連の工程の中で起こる粘土の収縮や釉薬の発色のシミュレーション。
- ・以上の処理から出されたパラメータによる完成した陶器の3D表示。

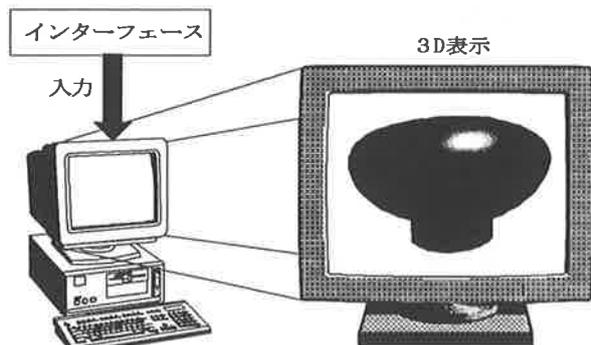


図1 システム構成

### 3 システムの構成

本システムの構成は以下の通りである。

- ・OS Windows 95
- ・パーソナルコンピュータ 1台
- ・入力インターフェース（形状作成用）

以上の機器を用い、本システムの内部は3つのサブシステムに分けられる。

- (1) 粘土形状操作部
- (2) 統括・数値計算部
- (3) 3D表示部

以上の構成の概要を図1に示す。次に各処理の流れを説明する。

#### (1) 粘土の造形

ディスプレイには既にろくろの上に置かれた状態の粘土が表示される。専用インターフェースから変形のためのパラメータを入力し、表示中の粘土にリアルタイムに変形を加えていく。

#### (2) 素焼き・釉薬掛け・焼成工程

完成した粘土を素焼きすることで起こる縮小を求め、焼成の過程での発色を決める釉薬の選択を行う。釉薬の種類と、入力された焼時間・設定温度から焼き上がりの外観（形状・色）などのデータを求め、形状データと共に3D表示部へ渡す。

#### (3) 3D表示

これまでに入力されてきたデータを元に、Direct3Dで表示できる形式のファイルを作成し、表示する。

### 4 内部処理の概要

次に本システムの主な部分の内部処理を示す。

#### 4.1 インターフェースからの入力

入力インターフェース部はろくろで粘土の形を作る時の指の触れる圧力と面積を入力する。

ろくろの回転速度を決めるフットペダルセンサは半固定抵抗を使い、+5V電源を加え踏んだ時に起こる電圧値の変化を見ている。その電圧をA/D変換し、CPUが電圧値から

角度と速度に変換している。

圧力センサも、原理はフットペダルセンサと同じであるが、この場合は電圧変化分がそのまま圧力になっている。

座標センサはいくつもの線を張った基盤に、導電ゴムをかぶせ、ゴムの押された部分と線が通電した時、どこが押されたかを判定している。本基盤には64本の線を作った。面積に対し、ピッチが2mmとなり高い精度は出ないが、およその座標は求める事が可能である。

この座標センサと圧力センサをあわせ、押された座標、圧力を出している。各データはシリアルポート経由で入力され、数値計算部に渡される。

#### 4. 2 数値計算部内での処理

ここでは入力インターフェースからのデータを受けて、粘土の変形をシミュレートする。結果はディスプレイ上にリアルタイムに表示されていく。

本システムはろくろによる陶芸シミュレーションであるため、粘土（加工物）を回転体として表現する事が可能である。本プログラムでは、加工時の画面において粘土を断面図で表しているが、これを中心で分け、片方に加工のデータを表示し、もう片方にそのコピーを反転させて表示するという方法により表現している（図2参照）。

また、粘土は理想的に「剛完全塑性体」として表す事が可能である。この降伏応力 $\sigma$  = 一定、ヤング率 $E = \infty$ である事により、計算及び処理が簡略化でき、処理の高速化が可能となる。

失敗した場合、すなわち破壊においては、引張、圧縮、曲げ、ねじり、座屈が考えられる。この時の表示は、破壊判定において破壊と判定された後、変形のための計算をしない。破壊の条件によって異なるパターンの破壊結果を用意し、表示している。

ここで最終的に決まった粘土の形状のデータは3D表示部に渡される。

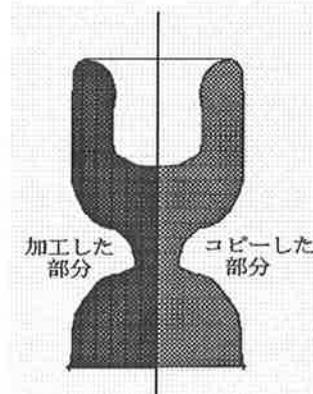


図2 回転体の表示（断面図）

#### 4. 3 3D表示部

これまでの作業で定めてきたパラメータからシミュレートした完成結果を3次元表示するのが3D表示部の役割である。

粘土が回転体であるため、加工部によって得られた粘土の2次元座標を回転させれば粘土の3次元における座標値を求める事が可能である。このデータと、設定された焼成時間・温度から予想される焼き上がり時の色等のデータを計算し、WindowsのDirect3Dで表示できる形式のファイルを自動生成する。後はこのファイルをDirect3Dに与えるだけで完成品を3次元表示することができる。

#### 5 おわりに

陶芸の主な工程をコンピュータ上で再現するシステム「陶匠への道」を開発した。これにより高額な費用をかけずに、手軽に楽しめる趣味を提供することができる。また、陶器を実際に作る前に本システムでシミュレーションして完成品の出来具合を予想する、という使い方もできる。

今回は実際に陶芸を体験してみてソフトの開発にあたった結果、入力部と表示に重点をおいた作りとなったが、今後の改良点としては、よりリアルな粘土の変形を表示するための数値計算部・多種にわたる釉薬の色データなどが挙げられる。これらをクリアする事で、趣味の幅を広げるアイテムの一つとなる事が期待できる。

## 5 ガラス工芸体験システム 「Classic Park」

### 1. はじめに

数多くある伝統工芸の中で、今回我々は宙吹きガラス工芸を取り上げた。

宙吹きガラス工芸とは、高温で溶けたガラス玉を吹き竿の先につけ、竿に息を吹き込んだり、こてなどでガラスを変形させたりして、主に器(うつわ)状のガラス工芸作品を作るものである。この制作には、職人の長い経験による熟練した技術が必要となる。

我々は、職人の作業過程をデジタル化して記録することにより、作業の解析や再利用、工業分野への応用を実現することを目指した。とくに、息を「吹きこむ」、ガラス玉を「押さえる」などの情報をできるだけ自然に処理する技術を考案し、吹きガラス工芸の仮想体験を行うシステム『ガラス工芸体験システム「Classic Park」』を開発した。

本システムは独自の入力装置のほか、高度な物理シミュレーション機能や、作業過程の保存機能などを有し、すでに記録された作業過程との比較を行いながらの体験や、現実的には難しい作業のやり直しも実現している。

### 2. システムの概要

本システムは図1に示すように、2台のパーソナルコンピュータPC1、PC2を中心として構成される。これらの2つのPCはLANで接続されている。またPC1には自作の吹き竿型入力装置と液晶ペンタブレットが接続されている。

ユーザが吹き竿に対して、吹きこみや回転などの動作を与えると、この情報は数値データに変換され、即座にコンピュータに送られ、画面上のガラス玉を膨らませたり、回転させたりすることが可能になる。また、液晶ペンタブレット上に表示されるガラス玉をペンで触れることにより、ガラス玉を押す、切るなどの変形を行うことができる。

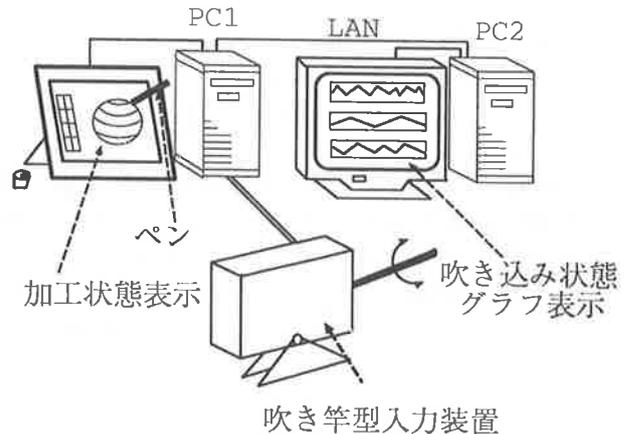


図1 システム構成図

また、作業過程はファイルに逐次記憶され、同時にPC2に送られる。PC2のディスプレイには入力装置からの吹き込み圧、吹き竿の角度、回転角のデータをリアルタイムに表示することが可能である。このグラフには過去のデータも同時に表示できるため、現在の状況との比較ができる。

終了後、一般的なCADのフォーマット形式でファイルを出力することができる。

なお、本システムはMS-Windows95、または98をプラットフォームとしている。

### 3. 吹き竿型入力装置の内部構成

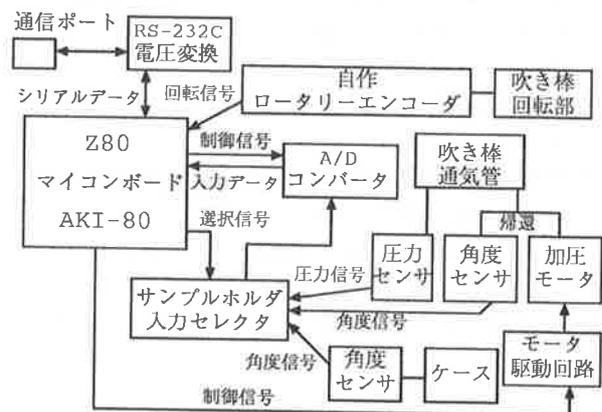


図2 吹き竿型入力装置構成図

本装置は内蔵するすべての機構がマイコンによって制御され、RS232Cを通じてPC1と情報の授受を行う。図2に本装置の構成図を示す。

PC1からの制御を受けると、装置内にある各センサが検出するアナログ信号を自作の入力セレクタ/サンプルホルダと専用のA/Dコンバータでデジタル信号に変換し、PC1に送信する。

#### 4. ソフトウェアの概要

図3にソフトウェア構成のブロック図を示し、各部の機能を以下に示す。

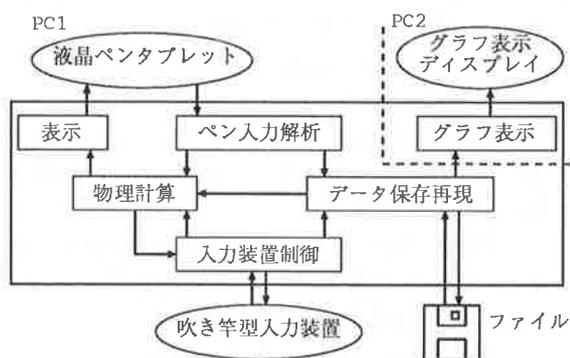


図3 ソフトウェア構成図

##### ①入力装置制御部

吹き竿型入力装置から渡されたデータを処理して物理計算部とデータ保存再現部の双方に渡す。

##### ②ペン入力解析部

タブレットから得られる筆圧や道具変更などの情報をガラス玉に対する圧力、切断などのデータに変換し、出力する。

##### ③物理計算部

入力装置制御部とペン入力解析部双方から渡されたデータを元にして、熱力学、塑性学、弾性学、粘性学、レオロジーにおける公式を利用し、ガラスの温度、半径、厚さ、表

面の色、透明度を計算し、表示部に渡す。

##### ④表示部

物理計算部から計算によって得られた三次元の形状データを表示用の二次元データに変換し、液晶ペンタブレットに表示する。

##### ⑤データ保存再現部

入力制御部とペン入力解析部から渡されたデータを逐次記録し、ファイルに保存する。また、再現時にはこのデータを入力装置制御部、ペン入力解析部からのデータの代わりに物理計算部に出力する。

##### ⑥グラフ表示部

保存再現部から送られてくる入力データと比較対象のデータをグラフ化し、同時に出力する。

#### 5. おわりに

本システムにより提供できるガラス工芸の体験環境は、初心者への技術向上や、熟練者の試作等の高効率化に有効なものであるため、本システムが、職人の後継者不足や、作品の制作経費の削減に役立つことを期待する。

なお、今後の課題として、実際の作業との一致の検証、熟練者のデータの取り込み、保存される作業過程データの有効活用があげられる。

#### 6. 謝辞

『ガラス工芸体験システム「Classic Park」』の製作に豊科町開発公社あずみ野ガラス工房、視覚デザイン研究所、(株)メカニカル・デザイン・アンド・アナリシスの方々、また、その他多くの方々に貴重な情報や資料を提供していただいた。ここに、深く感謝の意を表する次第である。(Classic Park 開発プロジェクト)

## 6 ComdeComa (コンデコマ)

### 1. はじめに

「コマ」は、昔から子供の遊び道具として親しまれてきた。ひもを巻きつけて力いっぱいまわし、他の子供のコマに当てたり、どちらが長く回り続けるか競ったりと、遊び方も様々である。少し前までコマは子供達のメインの遊びの一つであった。コマの形も、角張ったものや丸いもの、大きさも様々であり、材質についても、鉄や木などで作られており種類が豊富である。またその外見は鮮やかな色で縁取りをされ、地方によって特色があり、コマの伝統工芸品でもある一面を見せている。

時代が移り変わり、いつのころからかコマを回す子供が少なくなった。遊びの主流はテレビゲーム等のハイテク機器に取って代われ、コマで遊ぶ光景は、今や正月でさえ見なくなってしまった。

そのコマでもう一度遊んでみよう、そしてその運動をあえて正反対の世界であるデジタル世界で忠実に再現してみようと開発したのが、「Com de Coma」である。

### 2. システムの機能

本システムの機能を以下に箇条書きで挙げる。

- ひもに見立てたマウスを操作し、マウスの座標・速さから、コマに与えられる力を算出する(マウスによるアナログ入力)。
- 入力された力と、選択されたコマが持っている質量・半径からコマの初期回転、速度を、入力時のマウスの横のブレから角度を設定、実際の運動に当てはめ回す。
- 毎回の描画ごとに、力とコマが持っている重心などの各種データ、コマの回る床(環境)の摩擦係数により、回転する角速度・回転軸の傾きを計算し、刻々と変化するコマの運動を表現する。
- シミュレーションには、ただ回すだけのモードと、コマを回す範囲を決めて、その範囲内に留めるように回したり、どれだけ長く安定して回せられるかを競うミッションモードの二つがある。
- ユーザーがコマの設定・形状を変え、自作することが可能であり、自作のコマでシミュレーションもできる。

- 選択したコマの名称・歴史などを表示するデータベースを付加している。

### 3. システムの構成

システムは、Windows95 を OS とし、オリジナルのインターフェースによる簡単で使いやすい操作環境を提供している。プログラムを作るにあたって3D 表現を行うために DirectX を用いている。処理の流れを以下に示す

1. ユーザーがシミュレーションするコマを選択する
2. コマの動作を確認するシミュレーションモードか、与えられた条件でコマの動きを競う「ミッションモード」のいずれかを選択する。
3. シミュレーション開始時には、ひもに見立てたマウスからの入力によってコマの挙動に関する初期値を決定する。マウスを引いたときの速度から回す力を決定し、方向から初期の回転軸の傾き計算する。
4. 力と選択されたコマの質量などの各種データから、さらに加速度・速さ・角速度を算出して、コマの初期運動に当てはめる。
5. 毎描画ごとの計算:秒間数十回の描画ごとに、回転軸の傾き、角速度等の計算をし、コマにあてはめ、描画する。
6. シミュレーター終了後、保存されているデータから、リプレイが可能。
7. データベース:選択したコマの名前、歴史等を表示する。

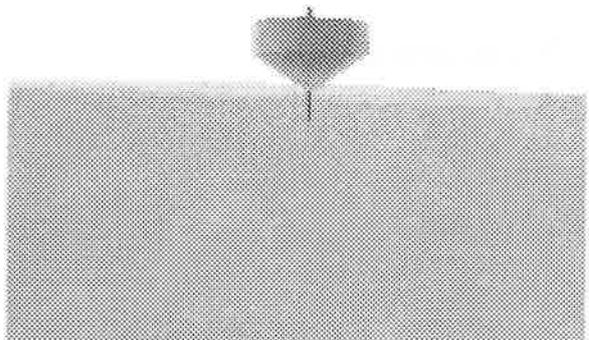
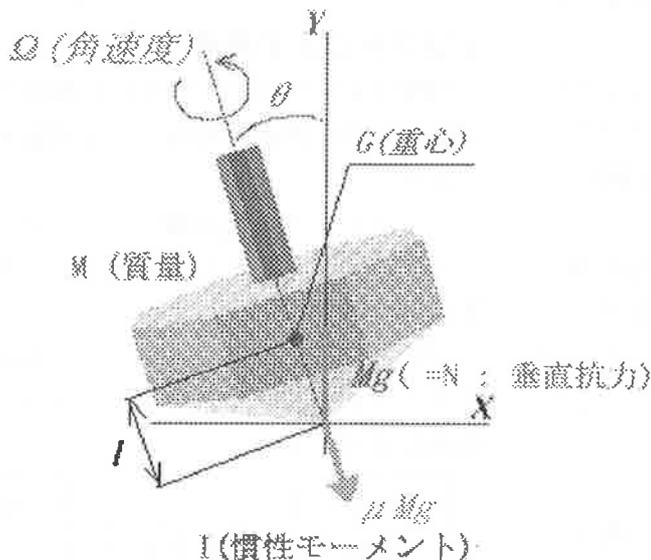


図1 シミュレーションイメージ

#### 4. シミュレータの計算モデルについて

本ソフトの最大の目的である、コマの忠実なシミュレーターでは、コマの持っているデータ、マウスから入力された力、床の摩擦係数から、回転軸の

傾き・角速度の数値を計算する。図2に本プログラムで用いられたコマの物理モデルを示す。紙面の都合により割愛するが実際のシステムにおいては、さらに多くのパラメータ計算式を用いている。



この回転運動の傾き

$$\theta = \frac{\mu M g l}{I \Omega}$$

図2 物理モデル概略図

#### 5. 最後に

今となっては伝統工芸品の面しか見られなくなった、昔ながらの玩具「コマ」。それを、デジタル世界で再現し、遊ぶのが本ソフト Com de Coma である。小さな子供には新しさを、大人には懐かしさを感じさせるコマ遊びをする本ソフトは、デジタルの世界で伝統工芸をどこまで表現できるを目標としている。

本作品を制作するにあたって、コマの挙動を再現するために、物理学の様々な文献を調査したが、コマの挙動を実現するためには複雑な運動方程式が必要なことがわかった。シミュレーションにあたって、コマの挙動と、描画速度を両立させるために、まず運動方程式を簡略化し、歳差運動などの再現が難しい動作も含めて、できるかぎり現実のコマの挙動を再現できるようにしている。

現代の子供達の遊びは、ハイテク化し Virtual Reality の世界に移行しつつある。しかしながら、実際の体感する遊びにかなうものはない。コマの

動作一つにとっても、そこには複雑な物理モデルで成り立っていることがわかった。これらの式を理解するために、われわれも実際にコマを回してみたら動かしてみても、はじめて納得できる部分が多かった。

本作品をきっかけとして、子供達がコマに関心を持ってくれれば製作者として幸いである。

## 7 Tool Kit for PC (Paper Craft)

### 1.はじめに

これまで、ペーパークラフトは画集として多く出版されています。

しかし、あらかじめ書かれている物を組み立てるだけであり、オリジナルを作成するためには複雑な思考や手間がかかります。

そこで、ペーパークラフトの魅力をより身近に感じられるように、ペーパークラフト作成支援ソフト Tool kit for PC (以下 TPC) の開発を思い立ちました。

このソフトウェアにより、マウスを使用した簡単な操作で、写真や絵を活用したペーパークラフトを誰でも手軽に作成することが可能になります。

### 2.システムについて

本システムは、Windows95 上にて動作します。システムの動作には、

1. 画像部品を加工・表示するためのグラフィックツール
2. VRML ファイルを閲覧可能なブラウザ
3. 作成したペーパークラフトデータを印刷するためのプリンタ

などが必要です。

なお、写真等を使用したい場合は、別途画像データに変換しておく必要があります。

作成したペーパークラフトの作成には、カッター、はさみ、のり等文房具が必要です。

### 3.ソフトウェアの特徴

本ソフトの特徴を次にあげます。

- VRML をビューアに用いることにより、完成後のイメージを立体的に確認できる
- 外国の背景に自分の姿を重ねる画像の組み合わせによって様々な効果が表現できる。

- 画像を置くだけの設計方針を採用し、使いやすさを優先した
- 印刷時の強度の確保、組み立て不可能な場合の禁則処理を行う

### 4.ソフトウェア構成

TPC はペーパークラフトを構成するオブジェクトの、配置・奥行きなどの編集を担当します。

各オブジェクトの画像はグラフィックツールなどで編集されたものを転送して利用します

プレビュー用の VRML ファイルはペーパークラフトデータより生成し、ブラウザで自動的に表示します。

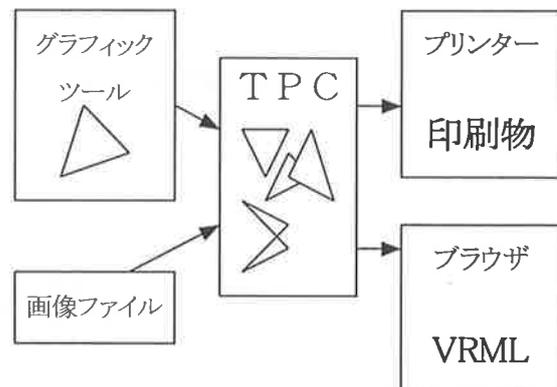


図1・システム構成

### 5.処理の方法

#### 5.1VRML化

VRMLは3次元仮想空間を表示するための技術であり、世界的に規格統一された技術です。

VRMLは通常3Dモデリングソフトを利用して作成しますが、TPCは直接VRMLファイルを出力します。

TPCでは、ペーパークラフト正面からの投影図をウィンドウに表示し、オブジェクトの

重なりで奥行きを表しています。

VRML への 3次元座標への変換は、オブジェクト情報を元にしてピクセルメートルの縮尺変換を施すことで行っています。

変換された座標よりペーパークラフトの構成面を作成し、ウィンドウ全体を一つとするテクスチャ画像を張ることで VRML コンテンツを作成しています。

## 5.2 禁則処理

ペーパークラフトは紙に印刷するため、強度を確保する必要があります。

本システムでは禁則処理の機能を持たせることで、幅の狭いものや、組み立て困難な構成に警告を発しユーザに伝えます。

禁則判断は、紙の大きさに対する画像幅の割合で判断しています。

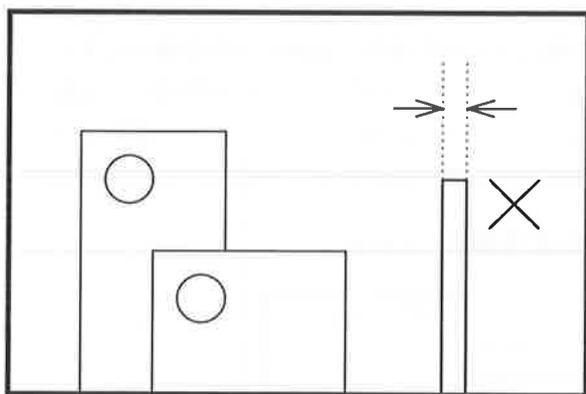


図 2・禁則処理

## 6. 具体的な操作方法

1. TPC 上でオブジェクトを作成します。  
オブジェクトには外部のグラフィックツールやファイルから画像ファイルを貼り付けることができます。一枚の画像データを切り取ってペーパークラフトの面を構成することもできます。
2. 作成したオブジェクトの拡大、縮小、移動等の調整を行います。配置した画像の重

なりで奥行きが決定します。上下関係も操作できます。手前にある画像ほど、ペーパークラフト化したとき前面に配置されます。

3. プレビューを選択してブラウザを起動し、VRML で確認します。
4. 作成したペーパークラフトを印刷します。
5. 切り線、折り線に従って作成し、きちんとできているか確認します。

確認できたら、台紙を糊付けして完成です。

## 7. おわりに

ペーパークラフトは工夫次第で様々な表現が可能な芸術です。自分のアイデアしだいで、オリジナルの作品を作成できます。

このソフトで画像を加工しペーパークラフトにすることで、ただ印刷したときと違い、立体的な効果を付加することができます。

立体的な出力には、普通の出力とはまた違った魅力があります。

このシステムを通して多くの人に、ペーパークラフトの魅力を感じていただければ幸いです。

## 8. 参考文献

VisualC++4.0 プログラミング入門

桜田幸嗣／田口景介

株式会社アスキー

MFC プログラミング

Alan R. Feuer／訳者長尾高弘

株式会社アスキー

Microsoft VisualC++ Books Online

Microsoft

## 8 Let'ser Step (レーザー ステップ)

### 1. はじめに

この Let'ser Step は Let's Step と Laser を掛けた名前です。名前にちょっと無理がありましたが、このシステムが舞踊等の足取り (Step) を Laser Pointer が光の点で教えてくれるものであるところからこう名付けました。

さて、能や狂言は我々若い世代の者には一般的にあまり関心の大きいものではありませんが、近隣の神社の境内などで催される薪能を鑑賞する機会を得てから、いわゆる幽玄というか神秘的な雰囲気は何となく忘れることのできないものになりました。能には序の舞、中の舞等、舞い方が定まっている舞とアドリブ的な舞があるようですが、その練習はいずれも、先生と1対1で手取り足取りになるよう根気と努力が必要です。舞のテキストには、線で足運びを描いた絵と笛の音を文字で表したものが併記され、それに番号が振ってあって同期がとれるようになっています。これを見るだけでは簡単に練習はできませんね。

### 2. システムの機能

能楽で舞われる舞の練習を補助するものです。

プログラムをスタートすると音声による掛け声とともに、床にレーザーポインタの赤い光が照射されます。ポインタは床の上を掛け声に合わせて移動しますので、練習する人は、この赤い点を追って足を運べば容易に舞の足運びを覚えることができます。基本的な舞の足運びと掛け声はファイルとして登録保存されており、すぐに練習に利用できます。登録されていない舞についても練習できるように、掛け声と足運びを登録するための舞エディタの機能も付属しています。練習場の大きさやシステムを置く位置が変わっても対応できるような位置合わせの機能も持っています。

### 3. システム構成の概要

#### ・ハードウェア部分

本システムは Windows95 上で動作し、自作のレーザーポインタ操作装置を付属しています。この装置の概略を図-1に示します。固定されたレーザーポインタから出た光は回転軸が直交する2つの鏡に向かって進み、反射して床を照らします。鏡はスピーカのボイスコイルを使用して角度が変更されるようになっており、この角度をプログ

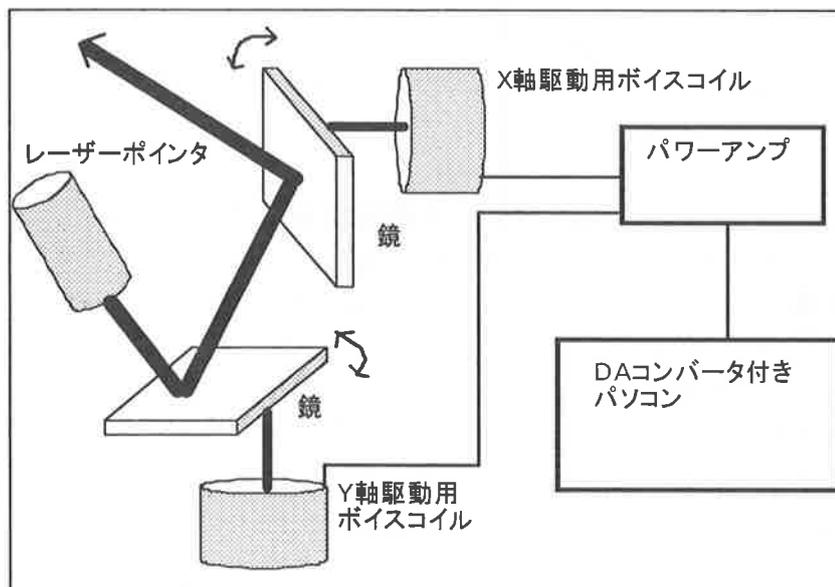


図-1

レーザーポインタ駆動システムの概要

ラムによって制御し、足運びの位置を照らすようにしています。X方向、Y方向を制御する各ボイスコイルには、コンピュータに取り付けた2チャンネル12ビットDAコンバータの出力を自作のパワーアンプで増幅し供給しています。

レーザポインタは市販の安価なもので、730nmの波長です。多少改造して、コンピュータによりON、OFFの制御ができるようにしました。

#### ・舞エディタ

画面上に能舞台を表示します。この画面に対して、舞の足運びのテキストなどを参考に、足運びを入力します。これには、動線を表すのに必要な曲線や直線上のいくつかの点をマウスクリックすることで指示します。その後、その点はソフトウェアで補完し、なめらかな線として表示されます。

このエディタのもう一つの重要な役割は、入力された足運びのデータから、レーザポインタの制御用のデータを作成することです。

このデータには、床のX,Y座標と伴にその点を通過する時刻を示す情報も必要です。このため、エディタを使って入力した動線上の通過点に通過するべき時刻を記録する操作を行います。

この時間の基準には、別にサウンドレコーダなどで録音した掛け声を利用します。つまり、先に入力した画面上の足運びの動線上に、いくつかの点を指定しておきます。その後、録音した掛け声を再生し、指定点に対応する掛け声が再生された時刻に、マウスで、その点を指示することにより、通過時刻を動線のX,Y座標と対応付けることができます。

#### ・レーザポインタ制御データの構造

レーザポインタを動かすAD変換器に、比較的短い時間間隔でX,Y座標に相当するデータを転送することで、スムーズな動きを実現することができます。このためのデータ構造は、時刻とその時の振幅を記述する音声ファイル（wav形式）と

同様の形式が簡単であると考えました。この形式のデータを一定時間間隔で読みとり、DA変換器を通して鏡を回転させるボイスコイルに信号を送ります。いわば、非常に低い周波の信号をDA変換器によって再生するのと同じ考え方です。

このデータは、前に述べた舞エディタが、入力された動線と時刻のデータから作成をします。

#### ・位置合わせの問題

画面上で作成した足運びの動線のX,Y座標と実際の舞台や練習場の位置とは当然隔たりがあります。

また、レーザポインタを置く位置によっても、上の点は問題になります。そのため、装置を設置してから画面上の座標と実際の床の位置との変換を行う必要があります。

なお、レーザポインタの光の点の移動は、前述のようにX方向、Y方向と2枚の鏡を回転させて行っています。デジタル出力と回転角の関係のリニアリティも決して良いものではありません。このようなことから、X方向、Y方向のデジタル出力と実際の床の位置の関係を対応付けるテーブルを位置合わせ時に作成し、そのテーブル引きによって画面上の足取りデータを直接的な制御用データに変換にしています。

#### おわりに

今回作成したシステムは、能楽の中で舞われる基本的な舞をひとりで練習できるようにするために開発されたものですが、この他、音声とレーザポインタを使用して行える各種の練習やプレゼンテーションなどにも簡単に転用ができる有用なシステムであると考えられます。その例としては、舞踊、演劇、スポーツなど体を時間とともに移動をしなければならぬものの練習・訓練、実物などを直接ポインターで指示しながら進めるプレゼンテーションや教育が挙げられると考えます。

## 9 打ち出し彫金工房「レリーフメーカー」

### 1 はじめに

金属板を鑿(たがね)を用いて加工する技術を彫金といい、古くから伝わる金工の技法の一つです。また、彫金の中でも特に打ち出し鑿を用いる技法を打ち出し技法といいます。この技法は歴史も深く、多くの美術品を生み出している伝統的な技術ですが、それだけに作品を作る際には専門的な技術や経験が要求され、初心者が思い通りに作品を作るのはなかなか難しいといえるでしょう。

今回開発した”打ち出し彫金工房「レリーフメーカー」”は、この打ち出し技法をパソコンと自作の打ち出し装置を用いて再現するもので、原画編集機能、レリーフウィザード、レリーフエディタから成るソフトウェアと、レリーフを打ち出すためのハードウェアから構成されています。このシステムを使うことにより、自分で用意した画像を簡単にレリーフにできるので、誰もが気軽に彫金を楽しむことができます。

### 2 システムの概要

#### 2.1 ハードウェア構成

本システムは、以下のハードウェアから構成されます。

1. Microsoft Windows95が動作する

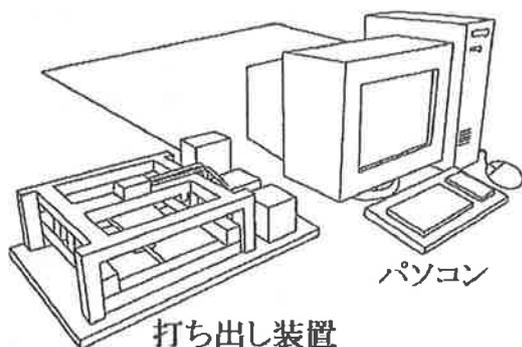


図 1: ハードウェア構成図

パーソナルコンピュータ

2. ディスプレイ
3. 打ち出し装置(自作)

#### 2.2 ソフトウェア構成

本システムはすべて Borland Delphi 3.0J で開発されており、次の4つの部分から構成されています。

1. 原画編集機能
2. レリーフウィザード
3. レリーフエディタ
4. 打ち出し

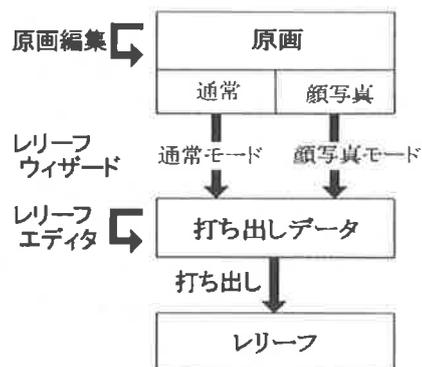


図 2: ソフトウェア構成図

### 3 機能説明

#### 3.1 原画編集機能

レリーフに打ち出す画像データ(原画データ)を編集する機能です。画像データのサイズを変更したり、背景を消去する機能を備えているので、デジタルカメラで撮影した画像をレリーフを作成しやすい形に編集することが簡単にできます。

#### 3.2 レリーフウィザード

画像ファイルを打ち出しデータに変換します。打ち出しデータとは、レリーフを打ち出す際に使用するデータで、金属板のどの位置をどの程度打ち出すかという情報を格納しています。ウィザード

---

舞鶴高専 大槻昭彦（4年）、稲葉 誠（4年）、永田力也（2年）  
池内宏樹（1年）、池内康樹（1年）、森 和義（指導教員）

---

形式なので対話形式で処理が進められ、簡単な操作で打ち出しデータに変換することができます。

レリーフウィザードには画像ファイルに応じ、通常モードと顔写真モードが用意されています。

### 3.2.1 通常モード

通常モードでは、原画データを近似値法によって4色に減色し、それを打ち出しデータに変換します。このとき、明るい色と暗い色のどちらを打ち出すかを指定します。

### 3.2.2 顔写真モード

顔写真モードでは顔写真の原画データを読み込み、それに応じた打ち出しデータを作成します。通常モードとの違いは、単純に減色して打ち出す深さを求めるのではなく、目や鼻といった顔のパーツに応じた深さだけ打ち出すように打ち出しデータを作成する点です。また、顔のパーツの形状を個別に設定することができるので、正確なレリーフを制作できるようになります。

## 3.3 レリーフエディタ

レリーフウィザードで作成した打ち出しデータを編集します。このとき打ち出し装置での出力イメージを、3Dポリゴンを用いて表示することができます。この出力イメージは打ち出しデータへの操作をリアルタイムに反映するため、常に出力結果を把握しながら編集を行うことができます。

## 3.4 打ち出し

ここまでで作成した打ち出しデータに基づいて打ち出し装置を制御し、レリーフを打ち出します。

打ち出し装置はプリンタポートを介してパソコンと接続されているので、これを通じて打ち出し装置を制御します。打ち出し装置には金属板を載せるためのテーブルがあり、これをステップモータを制御して上下左右に移動させます。金属板の打ち出しにはエアシリンダーを用います。

打ち出しは金属板の隅から順に、行単位で行います。

## 4 今後の展望とまとめ

「レリーフメーカー」を使うことで、専門的な知識や経験を持たない人でも、簡単に打ち出し技法に触れることができるようになります。

またレリーフエディタを利用すれば、大まかな肉どり（荒出し）だけをレリーフメーカーに行わせて、仕上げはユーザーが行うこともできます。よって、仕上げだけを集中的に練習したいというユーザーの要望にも応えることができます。

行ごとに打ち出していくという現在の打ち出し方では、実際の打ち出し方を正確に再現していないという欠点があります。従って実際の打ち出し技法のように、まず輪郭を打ち出してから順に細部へと進めていくように変更して、よりリアルな打ち出し技法を再現することが今後の課題といえます。

## 参考文献

- [1] 香取 正彦・井尾 敏雄・井伏 圭介  
「金工の伝統技法」理工学社、1997
- [2] 竹田 英雄「使いながら覚える Delphi3  
プログラミング入門」エーアイ出版、1997
- [3] 塚越 一雄「Delphi 応用プログラミング」  
技術評論社、1996
- [4] 清水 亮「Direct3D PROGRAMMING  
GUIDE BOOK」翔泳社、1997
- [5] 大島 篤「見て分かるパソコン解体新書」  
ソフトバンク、1997
- [6] 吉田 功「パラレル・ポートの信号とタイミ  
ング」『トランジスタ技術』CQ出版、1995年  
10月号、P248～261、1995

## 10 ラーメンの食味

### 1. はじめに

日本の伝統的食文化のひとつであるラーメンは、職人が作る本格的なものから一般庶民が手軽にできるインスタントのものまで様々である。そしてラーメンの味を大きく左右するものはいずれにおいてもスープである。

しかしながら味を表現することは、味覚、嗅覚、視覚からの情報が絡み合って伝達され最終的な味が構成されることから困難である。

一方で職人にしても我々にしてもこの味が良いというものも持っている。問題は味を構成する要因と最終的な評価が単純には結びつかないということである。

今回のシステムは、味の構成要因の情報が伝達処理されて行く過程が人間のそれと近いと考えられるニューラルネットワークを用いて評価を行い、ラーメンのスープ作成を支援しようとするものである。

### 2. システムの構成

#### 2-1 システムの構成

本システムは図-1に示すように

- a. 油分測定器
- b. 塩分測定器

c. 色濃度測定器

d. コンピューター

(OS:Windows95,Visual Basic)

から成っている。

a, b は化学的な成分の濃度を測定するもので、大きく味覚に関係している量の測定を行うものである。c はスープがどのくらいの光を通すのかを調べるものであり、主に視覚に訴える量の測定を行っている。以上の結果をコンピューターに入力することによって次に挙げるラーメンの評価を推定する。

1. おいしさの度合い
2. こってりかあっさりかの度合い
3. 塩加減 (塩味の度合い)
4. 値段をつけるならいかほどか

つまりコンピューターは人間が瞬時にラーメンの食味を感じる脳の役割を担っている。

「はじめに」で述べたように、ラーメンの食味は塩分、油分、色濃度の単純な関数になるとは限らず、たとえなつたとしても探し出すことは至難の技である。そこで、コンピューターで解析を行う際にニューラルネットワークを取り入れ、コンピューターに繰り返し学習させることによって正確な判断ができるようにすることを考えた。

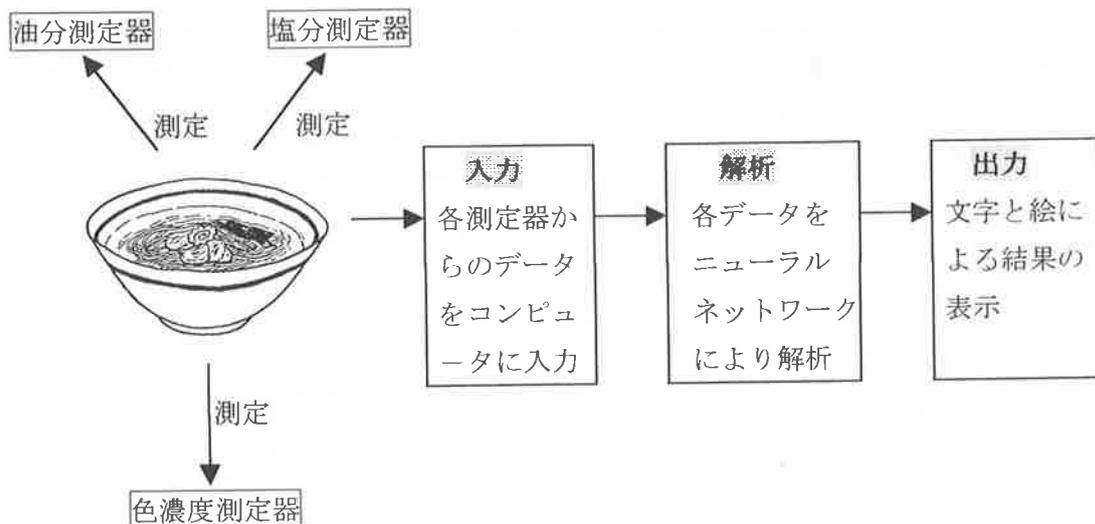


図-1 システム構成図

## 2-2 ニューラルネットワーク

本システムに取り入れているニューラルネットワークについて説明する。

ニューラルネットワーク(Neural Networks)とは脳や神経系を構成している神経細胞(Neuron)の働きを模倣した情報処理である。今回のシステムにおいては、人がスープを食す時、味を判断するまでの一連の作業をコンピューターにさせようというものである。ニューラルネットワークには様々なモデルがあるが、今回は最も一般的である階層型ニューラルネットワークを採用した。

ニューラルネットワークの主要な考え方に back propagation (誤差逆伝播法) とよばれるものがあり、その概略を図-2に示した。

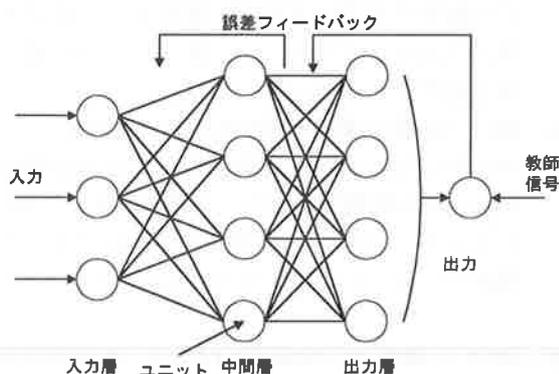


図-2 階層型ニューラルネットワークにおける back propagation

入力層に処理したい信号（油分、塩分、色濃度）を入力し、最終的にラーメンの評価に関する値が出力される。中間層のそれぞれのユニットでは入力層の値の重み付き平均値をとってシグモイド関数で計算する。同様に出力層では中間層の重み付き平均値を用いる。

実際に人が判定したラーメンの食味を教師信号と呼んでいる。出力層の値が教師信号と一致するのがベストであるが、大きく異なる場合は上述した重みを誤差フィードバックにより修正していくことによってこの誤差を小さくしていく。この過程を back propagation と呼んでおり、コンピュ

ーターが学習するといわれる主要部分である。

## 3. システムの特徴

### 3-1 被験者別指向の追究

本システムでは関西人の意見を用いれば、このコンピューターは関西風の食味を学習することになり、関東人の意見を用いれば関東風システムになる。また年齢層別、性別などの判断をできるようにすることも可能である。教師信号によってコンピューターに学習させるため味の追究を可能にしてくれるというものである。

### 3-2 作成支援

原理的には「こんなラーメンスープが作りたい」と考えたとき、入力として人間のラーメンスープに対する評価を入れ、出力に塩分、油分、色濃度をとれば、どれくらいの塩、油を入れ、どれくらいの濃さにすれば良いかといったことを教えてくれるシステムになるということである。

本システムの特徴は味の的確な判定のできる人が用いれば、その味の再現支援システムになり、漠然とした判断をする人を対象にしても、適当な間隔尺度を設定すれば指向調査システムにもなるということである。

## 4. おわりに

これまで判断が難しかった味の評価について、その総合評価システム構築の一助として今回のシステムを作成した。今後ニューラルネットワークの発展により人らしい判断をするコンピューターが現れると考えられる。

本システムにおいては、別のセンサ等を併用することにより更なる発展が期待できる。また他の料理への応用も十分に考えられる。

## 5. 参考文献

- 1) 臼井支朗, 岩田彰, 久間和生, 浅川和雄: 基礎と実践 ニューラルネットワーク, コロナ社, 1995
- 2) 都甲潔: 味覚センサ, 朝倉書店, 1993

# 1 認魚（にんぎょ）ちゃん

## 1. はじめに

本文では、水槽中を泳ぐ魚に関する情報を提供するシステム「認魚（にんぎょ）ちゃん」について述べる。

水族館には珍しい魚が多く展示してあり、我々がこれらの魚の情報（例えば名前や性質など）を知りたい場合、魚図鑑を利用する必要がある。最近ではマルチメディアデータを用いる電子魚図鑑により、詳しい魚情報が簡単に得られるようになってきている。しかし、電子魚図鑑は、通常は魚の名前をキーとして情報検索を行うため、名前がわからない魚を調べる用途にはあまり適していない。

そこで、我々は、調べたい魚を画像としてパソコンに入力するだけで、その魚の情報が得られるシステム「認魚（にんぎょ）ちゃん」を開発した。すなわち、本システムは、魚認識機能を持つ電子魚図鑑である。

以下、本システムの機能、構成、および処理手順について述べる。

## 2. システムの機能

本システムの機能は以下のとおりである。

- ・水槽中を泳いでいる魚の種類をパソコンで自動的に認識し、その認識結果をもとに魚情報(生息地、性質など)を、利用者に提供する。
- ・画像内の魚体部分をマウスでクリックするだけで、その魚の全体像が取り出される
- ・魚領域の「色特徴」と「エッジ特徴」を併用して、魚の種類を認識する。
- ・ビデオカメラを魚の位置に動かすことで、すばやく魚を撮影できる。(カメラ固定だと、撮影範囲に魚が泳いで来るまで待つ必要がある)
- ・ある程度の魚形状の変形(魚の動きによる傾きやねじれ)に対応できる。

## 3. システムの構成

図1に本システムの構成を示す。本システムでは、魚を撮影するためのビデオカメラ、ビデオカメラの映像を表示するモニタ、画像処理を行うパソコンから構成されている。OSはMS-Windows98を使用し、GUIによる容易な操作環境を提供する。

## 4. 処理手順

本システムでは、画像から魚領域だけを取り出す「魚領域取り出し部」と、取り出した魚の名前を認識する「魚認識部」から構成される。以下、それぞれの処理手順を説明する。

### 4.1 魚領域取り出し部

図2をもとに魚領域取り出し部の説明を行う。

- ① 利用者は調べたい魚にビデオカメラを向け、魚がモニタ内に収まったとき、画像を取り込む。この画像を画像1と呼ぶ。画像1には複数の魚が入っていてもよいが、調べたい魚は他の魚と重なっていないものとする。
- ② 調べたい魚の適当な部分をクリックする。
- ③ マウスでクリックされた瞬間から、11枚の時系列画像(動画像)をパソコンに取り込む。これらをそれぞれ画像2～画像12と呼ぶ。なお、画像取り込み中は、カメラは固定されているものとする。
- ④ 画像1と画像2の画像差分をとり、差分値が大きい領域(移動領域)を求める。そして、画像1から移動領域に対応する部分を抜き出す。これを領域Aと呼ぶ。領域Aには、魚領域と背景の一部が含まれている。
- ⑤ 画像3～画像12を用いて、領域Aに対応する背景画像を作成する。背景Aと呼ぶ。
- ⑥ 領域Aと背景Aとの差分をとることにより、魚領域だけを取り出す

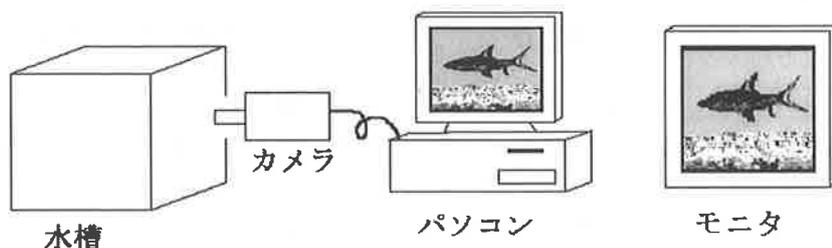


図1 システム構成

4.2 魚認識部

図3をもとに魚認識部の説明を行う。

- ① 取り出した魚の傾きを補正する。魚の傾きは主軸の傾きから求める。
- ② 魚の変形に対処するため、魚領域に整形変換を施す。具体的には、魚の変形を6種類だけ想定し、これらの変形を整形するような画像変換を行う。これにより原魚パターンと整形魚パターン(6個)の計7個のパターンが得られる。
- ③ それぞれの魚パターンの中央領域から、色特徴とエッジ特徴を抽出する。色特徴は中央領域内のRGBの分布を、エッジ特徴は水平エッジ、垂直エッジの分布を表している。
- ④ 抽出した魚特徴(7個)と、あらかじめ用意していた魚の標準特徴(N種類とする)とのパターン間距離(ユークリッド距離)を計算する。これにより、7N個の距離が得られる。そしてこれら

の中から距離が小さい順に10個取り出し、その中に最も多く含まれる魚種を認識結果として出力する。

5.まとめ

水槽中を泳ぐ魚に関する情報を提供するシステム「認魚(にんぎょ)ちゃん」について述べた。

このシステムの特徴は、

- ① 魚画像を容易に取込めるように、カメラを可動式とし、それに対応できるような魚領域取り出し処理を採用していること。
- ② 泳いでいる魚を高精度に認識できるように、色特徴とエッジ特徴の併用、魚パターンの整形、認識ルールの工夫を行っていることである。

今後は、魚同士が重なっている場合にも対処できるように改良していきたいと考えている。

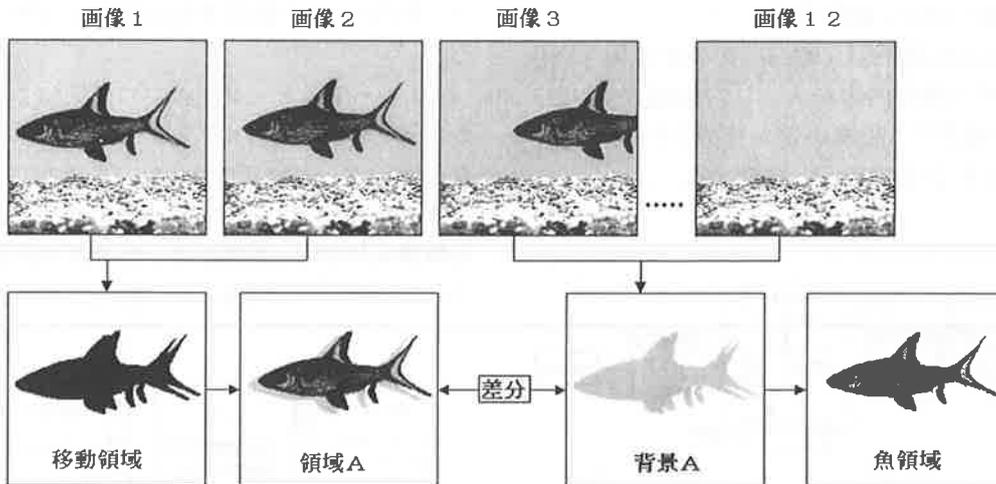


図2 魚領域取り出し部の説明

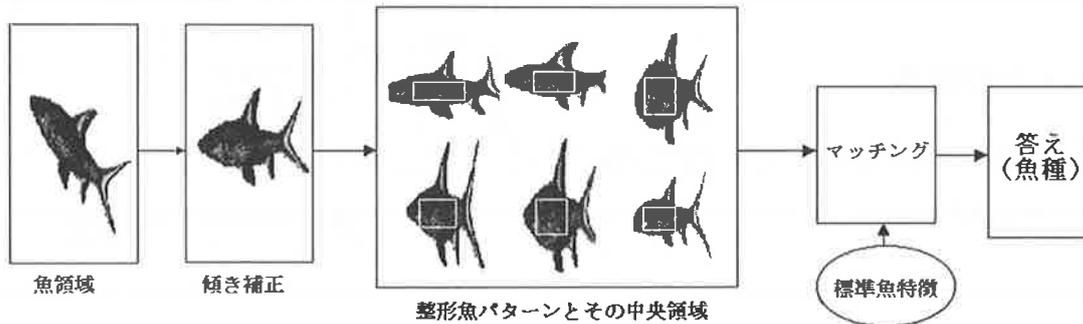


図3 魚認識の説明

## 2 Music Creator '98

### 1.はじめに

コンピューターが開発されてから、現在までに自動的にコンピューターに作曲・編曲を行わせる多くの試みが行われてきた。しかし、現在までの手法では、さまざまな問題も多く、必ずしも上手く作曲できているわけではなかった。

そこで、今回開発した本ソフトでは既に作曲された音楽の特徴の学習をリアルタイムで行う。そして、それをもとに自動的に作曲を行うというものである。

### 2. システムの概要と特徴

本システムの概要を、以下に記す。

- ①スタンダードMIDIファイルからデータを読み込み、小節を単位としてコード進行、メロディなどの特徴を抽出、記憶する。
- ②上記の1を繰り返し、数多くの曲を学習させる。
- ③作成する曲の内容を入力し、抽出した特徴データを参照し、順次小節を作成(作曲)する。
- ④作曲した音楽の表示、演奏する。



図1: システムの概要

### 3. システムの構成

本システムのハードウェア及びソフトウェア構成を図2, 3に示す。

#### 3.1ハードウェア

Windows95/98/NT4.0が動作するDOS/V機と、MIDI音源を図2のように接続する。

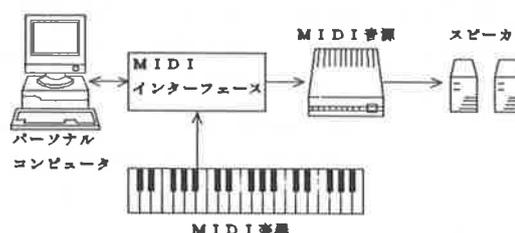


図2: ハードウェア構成

#### 3.2ソフトウェア

本プログラムの構成を図3に示す。本システム全体の処理、データの流れをコントロールし、ユーザーインターフェースを担当するのがメインプログラムである。

MIDI-内部データ変換プログラムは、ユーザーから入力されるMIDIデータやファイルのMIDIデータ(スタンダードMIDIファイル)を内部データに変換する。特徴抽出・記憶プログラムは、音楽データから特徴を抽出し、記憶する。作曲プログラムは、記憶された特徴データをもとに、新たな音楽を作曲する。

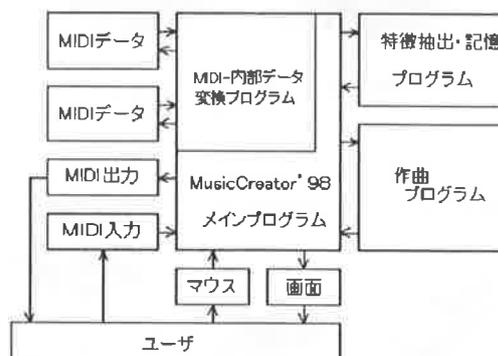


図3: ソフトウェア構成

#### 4. 特徴抽出と記憶

音楽の特徴抽出方法を、図4に示す。音楽データ(スタンダードMIDIファイル)を小節単位で、コード・コード進行・メロディーのつながり等の特徴を記憶する。

この特徴抽出と記憶は、「疑似ニューラルネットワーク」によって行う。その小節のメロディーとコードを、抽出時の小節のコードとメロディーを、関連付けて記憶する。ここで用いる疑似ニューラルネットワークは、バックプロパゲーションの様に学習を繰り返すことでパターン認識を可能にするのではなく、入力パターンと出力を対応させて記憶するものである。

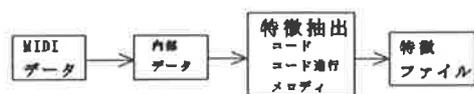


図4: 学習

#### 5. 作曲

音楽の作曲方法を図5に示す。最初の一小節とコードの進行をその小節のコード、メロディー、次の小節のコードをユーザが指定し、入力する。

作曲システムはすでに疑似ニューラルネットワークが記憶したデータの中からコード、メロディー、次のコードを比較して類似のデータから選択する。類似のデータがない場合、記憶にデータから補完し次の一小節を作り出す。

さらに、出力された小節を次の入力とし、その次の小節を作り出す。これを繰り返すことによって、一曲分のデータを出力する。

この出力されたデータをスタンダードMIDIファイルに逆変換することにより、演奏が可能となる。また、市販の音楽ツールでも再生・編集などが可能になる。

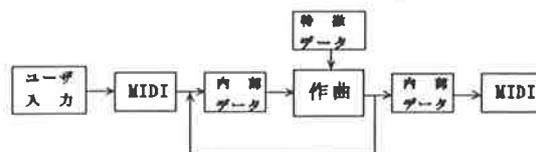


図5: 作曲

#### 6. おわりに

現段階では、本システムがを用いて「完全に自動作曲する」までは至っていないが、今後調整を行う予定であり、最終的には完全な自動作曲を目指している。

成果としては、音楽を約100曲入力・学習させることで、既存の音楽とは異なった曲出力を出すことが可能となった。

今後の具体的な目標としては、コード進行の概念をさらに強くする。さらに、本システムの特徴として音楽ジャンルなどのコード以外の要素も含めた自動作曲を目指したい。

#### 7. 参考文献

1. C++ Builder 入門プログラミング  
日向俊二著 プレゼンティスホール出版
2. コンピュータ& MIDI ハンドブック  
枇蕪著 音楽之友社
3. 新C++入門  
林晴比古著 ソフトバンク

### 3 全自動通過人数カウントプログラム 「にんか君」

#### 1. はじめに

町中や公共施設の入り口などでカウンタを用いて通過する人数や入場する人数を数えているのを見うけることができる。この場合、カウントは人間に行わせるために、人件費が必要になる。長時間のカウントは交代要員も必要になる。人数を数えるという機械的な作業をコンピュータを使って自動的に行うシステムを使えば、人件費の点で大幅な削減が達成できると考えられる。

本報告では、人件費削減可能な試作システムのハードウェア構成および人数をカウントする方法についてそれぞれ述べる。

#### 2. 本システムの機能

本システムの特徴は以下の通りである。

(1) 専用の接触センサを用いて通過人数を測定できる。

(2) 通過方向を検出できる。

(3) 気候の情報を記録できる。

(4) 記憶データはその場でグラフとして表示され、ユーザーの指定した時間毎に自動的に保存できる。

(5) 専用の集中管理システムによって複数台のセンサシステムの遠隔操作および、データの遠隔収集等が行える。

(6) 簡単にマット型センサを運べる。

#### 3. 本システムの構成

図1はシステム全体のブロック図を示す。システムはセンサシステムと集中管理システムとに分けられる。最初にセンサシステムについて述べる。マット型センサ(①)で検出した信号は

パラレル通信で計測用パソコン(②)に伝送される。気候センサ(④~⑥)の情報はポケコン(③)によってA/D変換処理を行い、パラレル通信で計測用パソコンに伝送される。ポケコンと計測用パソコンとの同期のため、計測用パソコンのプリンタポート(パラレル通信)からポケコンに同期信号が送信される。

大きな会場、施設等では複数の現場で同時に人間を計測することが多く、複数のセンサシステムが必要になる。そのため、これらセンサシステム群を集中管理するコンピュータが必要になると考えられる。センサシステム群で収集されたデータは遠隔通信回線を通じて集中管理パソコン(⑦)に伝送される。本システムでは、シリアル回線(RS-232C)を用いた。

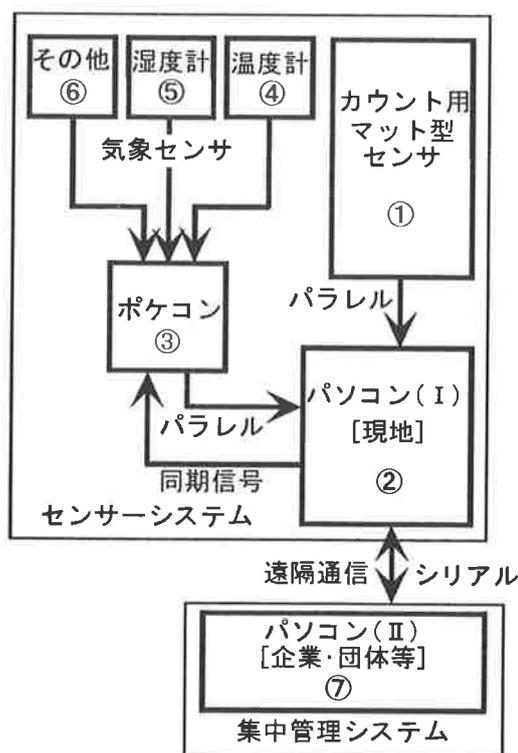


図1. システム構成図

#### 4. 本システムの人數カウント処理方法

人間の通過をカウントする場合、カメラで撮影し処理しカウントする、地面に何らかのセンサを配置しその情報によりカウントする等の方法が考えられる。本システムは安価なパソコンを使用するため、画像処理等を使えない処理能力の低いパソコンでも利用できそうなセンサシステムを考えた。図2は試作したマット型センサを示す。マットに正方形(15cm×15cm)のアルミ板の接触スイッチ(横8列、縦3列)を配置した。アルミ板は、中にスポンジをはさみ、人間がアルミ板を踏むと上下のアルミ板が接触し、信号(デジタル信号)が送信されるようにした。

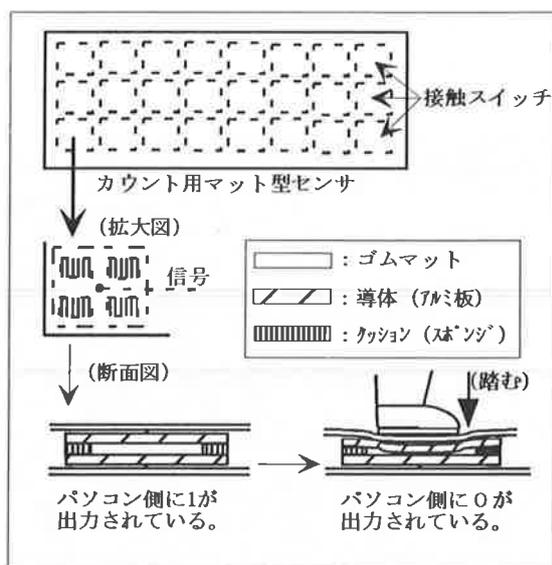


図2. カウント用マット型センサのしくみ

図3は図2のセンサから出力された信号の一部をイメージとして示した。図(a)は狭い範囲で検出され、左から右(右方向)に1人通過したものととしてカウントした場合を示す。図(b)は、通過方向の検出が不可能な場合、乱数を発生させ、通過方向を決定する。図(c)は広範囲にわたって信号が検出される場合、その範囲を狭

い部分に分割し考える。この場合、左から右に1人、右から左に1人それぞれ通過していると考え処理する。

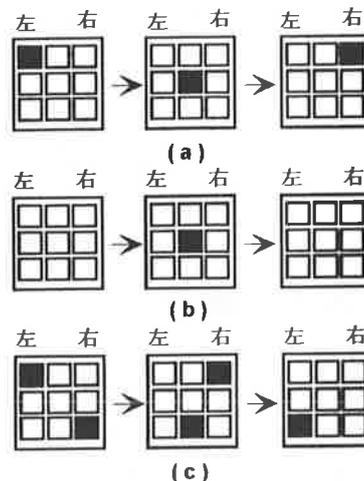


図3. センサパターンイメージ図

#### 5. まとめ

全自動通過人数カウントシステムについて、そのハードウェアおよびソフトウェア等について述べた。旧式のパソコンを流用することで、人件費の削減、パソコンのコスト削減等を達成することができると考えられる。また、センサー類等はなるべく搬送しやすい形状となるように努力した。本システムは人間のカウントを前提としているが、同じような処理方法で動物や車等もカウントできるのではないかとと思われる。

#### 参考文献

- (1) 戸内 順一：“逆引きQuick BASIC 上—基礎篇 下—応用篇”，マグロウヒル出版
- (2) 村山 健一，小林 恭太：“PC-G850とその応用”，ナガイ

## 4 Virtual Composer

### 1 はじめに

このソフトは、ユーザーの要望に応じた曲を自動的に作曲するソフトです。ユーザーは創りたい音楽の情報を入力し、音楽知識が必要な作業は本ソフトが肩代わりします。

このことから、我々スタッフは本ソフトを仮想(Virtual)の作曲家(Composer)という意味でVirtual Composerと命名しました。

### 2 システム構成

- Windows95/98 又は NT の動作しているコンピュータ
- Virtual Composer 本体
- MIDI 音源

ただし、本ソフト内蔵の音源エミュレータ機能を使うことで、MIDI 音源という特別なハードウェアが無くても、ほとんどのパソコンに内蔵されている PCM 音源で代用することができます。

- TeX・MusixTeX・PMX・M-Tx 環境<sup>1</sup>

Virtual Composer で生成された楽譜データファイル(M-Tx 形式)をこれらのソフトで読み込むと、楽譜(歌詞付き)を印刷することができます。

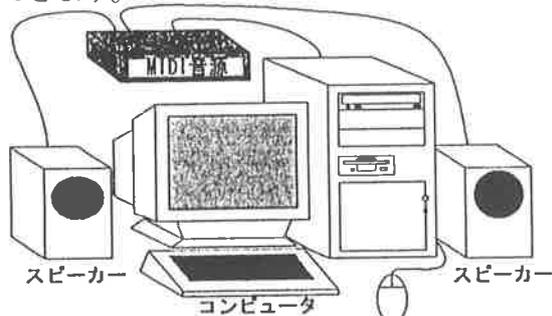


図1. ハードウェア構成

<sup>1</sup><http://www.gmd.de/Misc/Music/>を参照のこと

### 3 システムの機能

Virtual Composer は以下の機能があります。

- GUI(Graphical User Interface)によるわかりやすいインターフェイス(図2参照)で、作りたい曲の曲の感じ(明るさ、激しさ、速さ、リズム感)、詩(歌詞)、伴奏に使用する楽器等を指定することができる。
- ユーザーが入力した様々な項目を反映した曲を自動的に作曲する。
- 作成された曲は演奏させたり、SMF(Satndard MIDI File)形式、M-Tx形式にして保存することが出来、各種ソフトで編集したり、楽譜を印刷することが出来る。

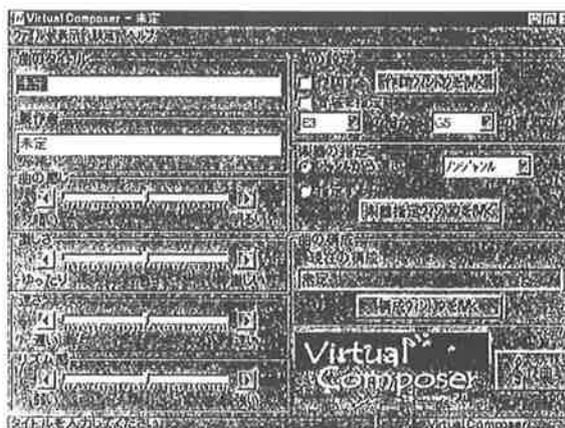


図2. ユーザーインターフェース

## 4 自動作曲の原理

### 4.1 作曲の流れ

作曲の元になる情報を入力し作曲ボタンをクリックするとVirtual Composerは以下の処理を実行します。

1. ユーザーの要求（歌詞、曲の感じ等）に合ったスケール、拍子、コード進行を生成する。
2. 生成したコード進行等をもとにして歌詞に合ったメロディーを生成する。
3. 伴奏に使う各楽器の演奏パターンを生成する。
4. 自動生成されたスケール、コード進行、メロディー、各楽器の演奏パターンから SMF データを作り出す。
5. 作り出した SMF データを MIDI 音源（又は PCM 音源）で演奏する。

音は多少、ほかの音より長く伸ばす。

4. 前項までに生成された音符に対し、それぞれの音符の音程（音の高さ）を決める。

本ソフトでは特に4を工夫しました。音程を決める際、前の音との音程差があまり大きくなならないようにし、長い音符（付点4分音符以上）のときだけは音程差が多少大きくなってもコードの構成音から音程を決定するようにしました。この工夫によってあまり音が飛ばずに歌いやすいメロディーが作成されます。

## 5 終わりに

今日ではTV、映画そしてゲームソフトなどの様々な場面においてBGMとして音楽を必要としています。しかし、既存の音楽を使うとすると、著作権の問題があり自由に使うことができません。こんな時、その都度目的に応じた音楽を音楽の知識無しに、簡単に無限に異なる曲を作り出せるシステムがあれば非常に便利なのではないでしょうか。

また、歌を創りたい人々、だけれども詩は作れても作曲はちょっと・・・という人がいるとします。彼らの代わりに曲を作ってくれる人がいれば自分の曲を手軽に作ることができるでしょう。

そうです、こんな時は **Virtual Composer** を使えばいいのです！

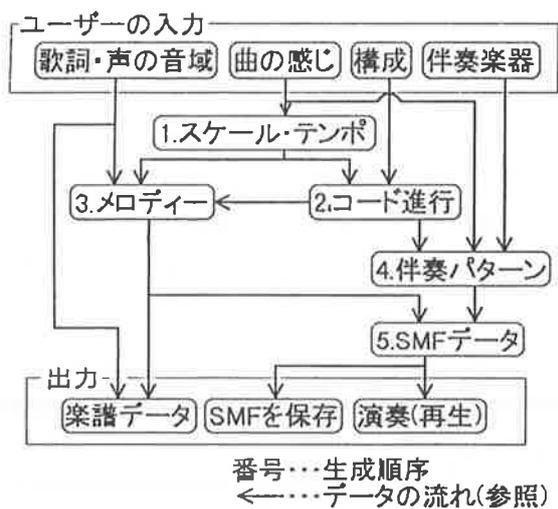


図3. 作曲の流れ

### 4.2 メロディー生成の仕組み

メロディーの生成行程は次の様になります。

1. 与えられた歌詞から音節数をカウントし、歌詞の各部分（フレーズ）ごとに必要な音符数を決める。
2. 音符数を元にして、フレーズに適度な量の小節数を割り当てる。
3. 1,2で決定した音符数・小節数から、音符1つずつの長さを決定する。その際、フレーズやメロディーブロックの最後の

## 5 Creatures

### 1. はじめに

「Creatures」とはコンピュータ内に「Creature」と呼ばれる仮想の生命を発生させ、それをシミュレートするプログラムである。有名なものにコンウェイが考案した「ライフゲーム」がある。画面をセルと呼ばれるマスに区切り、個々のマスに二つの状態（ドットの有無等）をもたせ、簡単なルールに基づいた演算を行うことにより生物の振る舞いを表現をさせるプログラムである。

しかし、一般のライフゲームは画面が非常に抽象的すぎて初心者には理解しづらく、それが原因で敬遠しているものも少なくないはずである。

そこで、「Creatures」ではセルとドットの代わりに生命を仮想的にCG表示することで、視覚的に理解できるようにした。

### 2. ソフトの動作環境

Win32 アプリケーションが実行できる環境（例：MS-Windows95/98 のインストールされている PC/AT 及びその互換機）で動作し、実行にあたって DirectX 5.0 及び MFC 4.0 のランタイムライブラリが必要となる。

MMX Technology 対応プロセッサ（例：MMX Pentium、Pentium II、K6、K6-2 等）、Direct3D 対応の 3D アクセラレータチップ搭載ボード（例：Permedia2、RIVA128、MGA-G200、PCX2 等）を用いることにより、より高速な動作が可能となる。

### 3. ソフトの機能

「Creatures」の基本的な機能を以下に示す。

- ・“Creature” と呼ばれる仮想生命をコンピュータ内に仮想的に作った空間に配置して振る舞いをシミュレートできる。
- ・“Creature” や環境には複数のパラメータをもたせ状態を数量的に表す
- ・仮想空間内における任意の座標上に生息する生物やその地形の様子を 3DCG で表示することができる。
- ・3D 表示の際 Microsoft DirectX を用いることにより、“Creature” たちの位置、活発さを視覚的に捕らえることができる。また、カメラの位置を変えることで、好きな位置から眺めることができる。
- ・現在表示されている画面をプリンタに出力し、紙の上に記録しておくことができる。
- ・その時点でのシミュレート結果をファイルに保存することにより、後日ファイルを開き続きの処理をしたり、他のプロジェクトを開くことが可能。
- ・任意の時点でシミュレートを止めて“Creature” のパラメータ及び環境のパラメータを書き換えることができる。

### 4. プログラムの実行の概要

プログラムの基本的な実行の流れを以下に示す。

1. 新規プロジェクト
  - ・生命が存在できる空間を生成する。
2. 環境の設定
  - ・生命の存在する環境のパラメータを

設定する。

- ・マニュアル入力のほかに乱数を用いたランダム入力がある。

### 3. 生命の配置

- ・画面上に仮想生命“Creature”を配置し、パラメータを設定する。
- ・環境設定時同様パラメータ設定にはマニュアル入力とランダム入力がある。

### 4. シミュレーションの開始

- ・画面上の環境を整えある程度生命を配置したらシミュレーションを開始する。
- ・仮想空間内で時間が流れ、生命たちが環境や他の生命と相互作用しながら変化（進化）していく。

### 5. シミュレーションの停止、パラメータの変更、印刷など

- ・シミュレーションを一時停止し、環境及び生物のパラメータを変更することも可能である。
- ・この操作により仮想空間内の進化に手を加えることが出来る
- ・また、この時に印刷することも可能である。

## 5. 生命と環境の相互作用

### 1. 進化

生命は、他の生命と相互作用して自分自身を変化させていく。もっとも近くにいる生命が、その生命に対して最も強い影響力を持っており、遠ざかるにしたがって生命に与える影響が小さく

なる。

### 2. 環境の変化

生命は環境に常に影響を与え環境を変化させてゆく、進化同様もっとも近くにいる生命がその環境に最も強い影響を与える。また、生命は環境からも相互作用をうけ進化してゆく。

### 3. 外観

生命は進化する毎に外観を変化させて行く、それにより視覚的に種の相違が理解できる。

## 6. まとめ

以上が「Creatures」の概要である。

動作に当たっては非常にハイスペックなマシンが要求される。今後の課題としてはアルゴリズムの工夫と改善により、動作速度の高速化があげられる。このソフトにより多くの人がライフゲームに親しんでもらえれば幸いである。

## 6 日本語テキスト朗読システム “ろうどくん”

### 1 はじめに

パソコンは低価格化、汎用化が進み、もはや技術者のものではなく、一般家庭にまで普及しつつある。しかし、大半の人はパソコンをきちんと使いこなせていないのではないだろうか？いずれは扱える人と扱えない人の格差が生じ、いわゆる情報弱者が増大するおそれがある。今後のソフトウェアには親しみやすい、簡単なユーザインタフェースが求められている。

人間とコンピュータのギャップを解消するユーザインタフェースとして、日本語テキスト朗読システム“ろうどくん”を提案する。文章朗読のプログラムはすでにいくつか存在するが、それらは文章の内容には関係なく音声を合成する。“ろうどくん”は文章の内容を解析し、そこに含まれる人間の感情までも表現するシステムである。さらに、画面に表情豊かな人間の顔を表示することによって、コンピュータに親しみやすいようにという意図も含まれている。

### 2 システムの機能

日本語テキストファイルを入力とする。まず入力文の単語と感情に関する単語辞書とのマッチングを行ない、入力文の感情の変化を判断する。出力は感情の変化に応じた表情（微笑、笑い、怒り、驚き、恐怖、悲しみ、侮辱）を交えて音声朗読させる。

本システムは Windows95 上で開発・動作確認しているが、実際は WWW ブラウザ上で動作しているため、プラットフォーム非依存、ネットワーク対応という特徴がある。

### 3 システムの構成

本システム“ろうどくん”は次の 3 つのサブシステムに分けることができる。

- ① 感情解析システム
- ② 表情変化システム
- ③ 音声合成システム

以下にそれぞれの構成を示す。

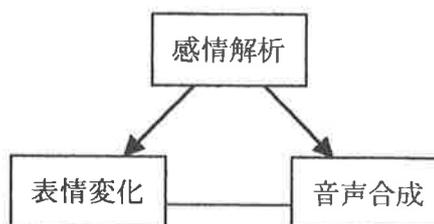


図1 3つのサブシステムの関係

#### 3.1 感情解析システム

ファイルから入力された日本語文章を形態素解析プログラム ChaSen を用いて単語に分割する。ChaSen は奈良先端科学技術大学院大学自然言語処理学講座 からリリースされた、フリーの日本語形態素解析プログラムである。解析結果と、あらかじめ作成しておいた感情に関する単語辞書（感情辞書）とのマッチングを行ない、文章に含まれる感情を判断する。

心理学では人の感情は 6 種類で、あとはその組み合わせであるという仮説がある。6 種類の選び方は研究者によって多少違うが、喜び、怒り、驚き、恐怖、悲しみ、嫌悪が中心になっている。本システムの感情辞書でもこれら 6 つの感情を採用している。

感情を表すと判断された部分に、その感情に応じたタグを添付して、タグ付きテキストとして表情変化システム、音声合成システム

にデータを渡す。

### 3.2 表情変化システム

タグ付きテキストを受け取り、そのタグをフィルタにかけて表情を変化させるイベントを発生させる。イベントに応じて眉、目、口をアニメーションさせて任意の表情を表示する。

表情の変化は VRML で実現されている。VRML は WWW 上の 3 次元仮想空間を簡単に記述することができる言語である。感覚的な言語であるため、容易に 3 次元空間を構築することが可能である。また、キーフレームアニメーションを用いて動きのある空間も簡単に作成することができる。VRML は WWW ブラウザ上で動作するので、プラットフォーム非依存、ネットワーク対応という利点がある。

表情は基本的なものに微笑、笑い、怒り、驚き、恐怖、悲しみ、侮辱の 7 種類がある。感情と表情をそれぞれ対応させて関係をまとめると、表 1 のようになる。

表 1 感情と表情の対応

感情	表情
喜び	微笑・笑い
怒り	怒り
驚き	驚き
恐怖	恐怖
悲しみ	悲しみ
嫌悪	侮辱

### 3.3 音声合成システム

表情変化システムと同期する音声合成シス

テムは、既存のソフトウェアを利用する。入力はテキストファイルであり、タグをつけることによって抑揚を持たせることも可能である。

### 4 おわりに

日本語テキスト朗読システム“ろうどくん”は日本語文章を感情も含めて朗読するシステムである。このシステムの用途としては、電子メールの朗読、ソフトウェアのマニュアルの朗読、あるいはもっと単純にパソコンの使用法など、コンピュータを苦手とする人々の求める情報を提供するシステムとなりうる。また、このシステムを応用すれば、高齢者や障害者や病弱な人のコンピュータの使用をサポートできるだろう。

今後の発展として考えられるのは、日本語文章の部分をコンピュータに生成させることによって、コンピュータの思考、感情のようなものを人間に伝えることができるかもしれない。現在技術開発が行われているエージェントシステムのインタフェースとしての利用が考えられる。

### 参考文献

1. 長尾真 監修: “日本語情報処理” 電子情報通信学会(1984)
2. 一松信 村岡洋一 監修: “感性と情報処理” 共立出版株式会社(1993)
3. Jack Hamm 著: “人物漫画の描き方” 嶋田出版株式会社(1993)
4. ローラ・リメイ 他: “3D グラフィックスと VRML 2.0” プレンティスホール(1998)

# 7 パズル作成支援ソフト じぐ造

## 1. はじめに

ジグソーパズルは、子供から大人まで楽しめるパズルの一つである。そのため、様々な大きさのジグソーパズルが市販されている。しかしながら、ジグソーパズルを製作するには、道具と時間、なによりも手先の器用さが要求される。

そこで今回、簡単にオリジナルなジグソーパズルを設計から製作まで支援できる「パズル作成支援ソフトじぐ造」を開発した。

本システムを利用するとジグソーパズルの各ピースをディスプレイで確認しながら自動もしくは手動で作成できる。作成したジグソーパズルは、改造したXYプロッタで実際にジグソーパズルのピースに裁断できる。ジグソーパズルの背景となるイメージには、利用者が作成した図形を取り込む事ができる。また、コンピュータ上で裁断したパズルのシミュレーションが行える。

## 2. システムの概要

### 2.1 ハードウェアの構成

本システムは図1に示すように、パソコン、ディスプレイ、パズルの絵を印刷するためのカラープリンタ、改造XYプロッタで構成される。改造XYプロッタにはパズルを裁断するためにペンの代わりにニクロム線を取り付け、ニクロム線に電圧を加えるための自作安定化直流電源を持っている。

### 2.2 ソフトウェアの構成

本システムは Windows95 上で VisualC++5.0 を用いて開発した。プログラムは、ピース形成データ生成プログラム、パズル組み立てシミュレーションプログラム、ピース裁断プログラムより構成される。図2に本システムの機能構成を示す。

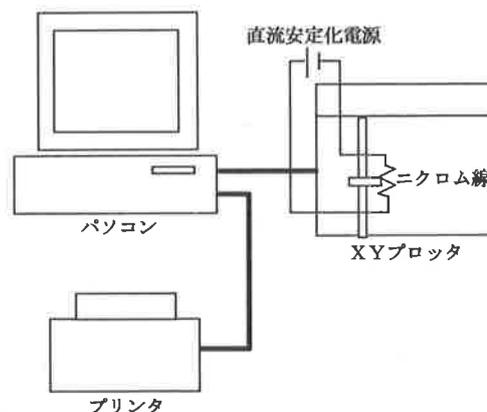


図1 ハードウェアの構成

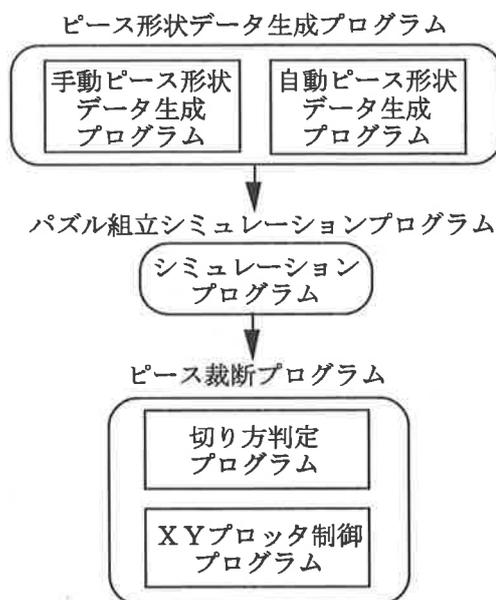


図2 システムの機能構成

### 3. システムの機能

#### 3.1 ピース形状データの生成

ユーザはピースの形状を指定するのに、手動生成と自動生成の2種類の方法を用いることができる。

手動ピース形状データ生成プログラムは、手動でピースの形状を指定する方法である。この方法では、ユーザは画面にマウスで直接座標をプロットすることによってピースの形状の概要を決定し、それらの点をスプラインを用いて滑らかな曲線で結ぶことによってピースの形状を決定する。

自動ピース形状生成プログラムは自動でピースの形状を指定する方法である。この方法では、ユーザはパズルにしたい絵とピース数を入力することによって、ピースの形状を決定する。ここで、ピースの形状は、単純な子供向けのものと、市販のジグソーパズルのようなピースの形が複雑なものの2種類を作成できる。自動生成の方法は、あらかじめ用意されているピースの基本形状を表す点に、乱数を加え、手動生成の場合と同様にスプラインを用いて滑らかな曲線で結ぶことによってピースの形状を決定する。

#### 3.2 パズルの組み立てシミュレーション

ピース形状データ生成プログラムで生成したデータを基に、その組み立てをコンピュータの画面上でシミュレートできる。ピースはそれぞれ、マウスによって移動または回転させることができ、ピースの合う合わないの判定も自動で行う。これによって、ユーザはピ

ースの裁断を行う前にその出来上がりを確認でき、パズルの素材を無駄にすることなく、パズルを製作することができる。

#### 3.3 ピースの裁断

XYプロッタには、2本の棒の先にニクロム線を付けた裁断具が、ペンキャリッジに取り付けられている。

パズルの素材には、スチロール板にプリンタであらかじめ絵を印刷したポリエステルタッグフィルムを貼り付けたものを用いる。

実際に裁断する際にはニクロム線の両端に電圧を加え、それによって発生する熱で素材を焼き切り、ピースに裁断する。しかし、ピースの裁断順序を誤ると、複数のピースが裁断されないまま切り落とす可能性がある。そこで、それを避けるために適切な裁断順序を決定する切り方判定プログラムを作成した。

### 4. おわりに

本システムを利用することにより、市販製品にはないオリジナルなジグソーパズルを製作することができる。また、パズルの絵にデジタルカメラやスキャナーなどの画像を用いることによって、より本システムの有用性は増すことだろう。さらに、実物のパズルを製作することによって、コンピュータ上では再現することができない「手で組み立てる楽しみ」さえも、実感できるはずである。

## 8 Virtual Reality in Midnight ～星座探索システム～

### 1, はじめに

人々は昔から繰り返されている天体現象に興味を抱き、様々な神や動物などを星にかたどり、星座として伝えてきました。しかし、夜空に星座は描かれてはいないため、実際に星座を判断するためには、どの星を結べばよいのかを知っている必要があります。このため今までは星座盤が使われていましたが、実際の星座は思ったよりも大きく、なかなかわかりにくいものです。

本システムは、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を利用し、星座の表示された仮想の天球と、実際の夜空を同時に見ることによって、簡単に星座を観測するために開発しました。

### 2, システムとその環境

<ハードウェア>

Windows 95 が動作するマシン  
ヘッドマウントディスプレイ  
(HMD)

振動ジャイロセンサ  
ビデオ変換器

<ソフトウェア>

マイクロソフト社  
Windows 95  
Visual Basic 4.0

### 3, システムの構成

PCは、日時、場所、そして観測者の頭の向きから現在観測者に見える天球の座標を計算し、星座を描きます。そしてPCからビデオ変換器を通して画像をHMDに表示させます。

#### ・HMD

観測者が実際の夜空と仮想の天球2つの空間を見るために、HMDはシースルータイプのものを使います。

#### ・ジャイロセンサ

観測者が頭を動かすと見える夜空は移動します。観測者の頭の向きを3次的にセンスするため、3軸を検出できるジャイロセンサを用います。検出された方向、高さ、傾きのデータをデジタル信号に変換しリアルタイムでPCへ送信します。

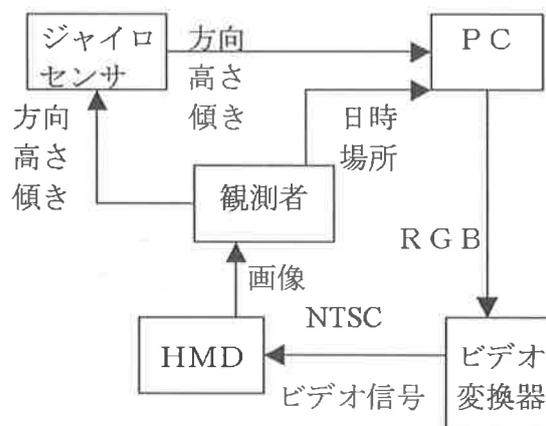


図1 システム構成

#### 4, システムの機能

観測者が現在地の緯度、経度を入力すると、この位置データ、現在の時刻、センサから得た値、星座の座標値などのデータから、PCは見える星座を計算して、HMDに表示させます。

そして、星座を観測するとき、モード選択をすることによって、星を星座の形につないだ線、星座をかたどった絵、あるいは、その両方といったように観測者の見たい画像で星座を観測できます。また、観測者が任意の星座を探したい場合は、PCで星座名を選択することにより矢印を表示させて、観測したい星座の位置まで視点を誘導します。観測者は矢印を追い、観測したい星座を簡単に探し出すことができます。

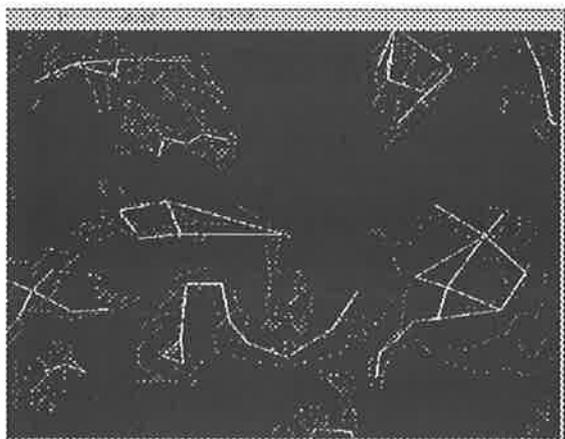


図2 星座の絵と形の表示画面

#### 5, 星座の座標について

恒星の位置は通常極座標で表されます。恒星をPCの画面に表示させるために、この極座標を平面座標に変換します。

つぎに、観測時刻の恒星位置を計算します。そのためにはまず、現在の年月日、時刻からユリウス日を求めます。そして、ユリウス日を元にグリニッジ恒星時を求めます。

グリニッジ恒星時と、現座地の緯度、経度、そして恒星の座標値を元にその時刻に観測者の現在地から観測できる星座をPCに表示させます。

#### 6, おわりに

現在、ディスプレイ上で星座の位置を示すソフトは多く存在します。しかし、それらのソフトでは、実際の星座を観測するまでに至りません。

本システムでは、実際の夜空と一致させるため、星座を簡単に観測することができます。星座を学べば夜空はより興味深いものになります。本システムを通して、夜空の楽しさを実感してください。

#### 6, 参考文献

- ・「Visual Basic 4.0」  
山賀 弘 著  
技術評論社
- ・「天体位置略算式の解説」

井上 圭典／鈴木 邦裕 共著  
海文堂

## 9 ビジュアルイデオ君

### 1. はじめに

バイオテクノロジーの分野は近年急速に発達してきており、特に最近では遺伝子操作の技術に注目されている。染色体の本体はDNAであり、それらの研究は細胞遺伝学において重要な役割を担ってきた。染色体を解析するための一連の過程は、ほとんどが手作業を中心としており、膨大な手間を必要とする。

本システムでは作業効率の向上と高精度化を目指して、コンピュータにこれらの作業を行わせることを目的としている。

**参考：**手作業による染色体の解析方法

- (1) 染色体同士が重なっていない染色体像を顕微鏡用カメラで撮影する
- (2) 顕微鏡写真から染色体を1つ1つ切り抜く
- (3) 各染色体において以下の分析を行う
  - ・動原体を見つける
  - ・全長と短腕、長腕の長さを測る
  - ・写真の倍率から実際の長さを求める
- (4) 長さの降順に染色体を並べる
- (5) 手順(3)の形態的特徴を図式化して表す

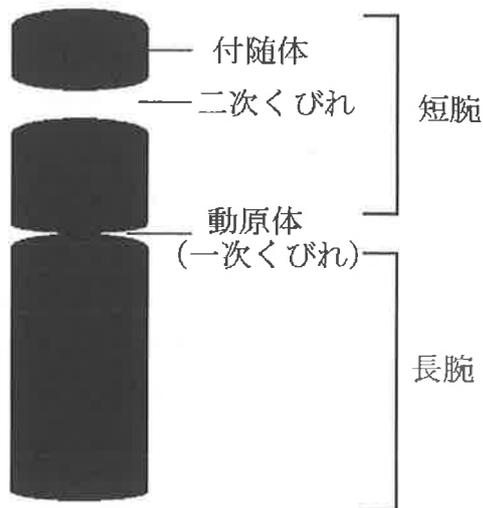


図1 染色体の形態と各部の名称

### 2. システムの構成

パソコン (Windows95以降対応) :

ディスプレイ, キーボード, マウス

画像入力装置:

顕微鏡, CCDカメラ, スキャナ

画像出力装置:

プリンタ

### 3. システムの特徴

#### 特徴1

『ビジュアルイデオ君』は植物染色体にも対応できるように、ゴミ処理機能を自動化した染色体画像解析システムである。

現在市販されている染色体解析システムは、ヒト染色体専用が開発されたものが多い。ヒトを始めとする動物細胞には細胞壁がないため、染色体画像には不要な物質(これをゴミと呼ぶ)となる成分がほとんど存在しない。よって画像解析用ソフトの開発は容易である。それに比べて、植物細胞は周りを囲んでいる細胞壁が染色体画像を得る際に破壊され、破片が混入してしまう。これは、画像解析をするときにゴミとして取り除く必要がある。本システムではこの問題を以下の方法で解決している。

- ・画像フィルタを使う方法
- ・輪郭線の長さで判断する方法

#### 特徴2

中軸線をたどることによって染色体の長さを正確に測ることができる

#### 特徴3

ビットマップ形式の画像ファイルを利用しているため、様々なメディアから解析が行える。(CCDカメラからビデオキャプチャで画像取り込み。従来の顕微鏡写真をスキャナで画像取り込みなど)

## 4. システムの流れ

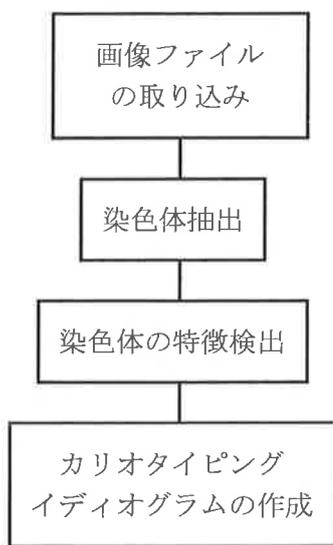


図2 作業の流れ

- ・染色体抽出  
 画像処理で染色体以外のゴミを排除
- ・染色体の特徴検出  
 染色体の数と染色体長、腕比、などの形態的特徴を解析する
- ・カリオタイプング  
 染色体を長さ順に整列させる
- ・イデオグラムの作成  
 求められたデータから模式図を描く

## 5. おわりに

染色体を解析するための一連の作業を『ビジュアルイデオ君』に行わせることによって作業時間の大幅な削減が可能となった。解析作業において最も重要な点である染色体の長さを正確に測ることができた。また、初心者でもコンピュータの指示に従って分かりやすく解析を進めることができた。

プレパラートを作成する際、互いに重なり合っていない染色体像を得ることは熟練した技術を必要とし、初心者にとっては非常に困難なことである。今後の課題として、重なり合っている像でも処理できるよう改良していきたい。

## 参考文献

田中隆荘 1980 核型.木原均監修 植物遺伝学,細胞分裂と細胞遺伝;335-358.裳華房,東京.

小田泰之 重信善通 1997 大島商船高専卒業研究集

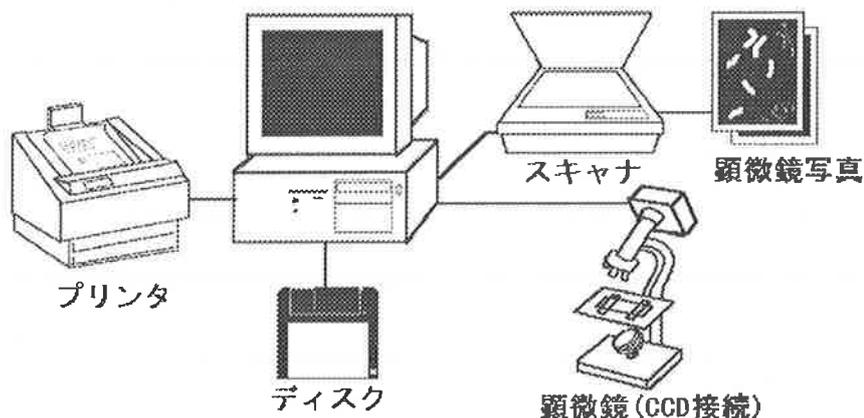


図3 システム構成

# 10 Kamikaze 305 (カミカゼ サンマルゴ)

Kamikaze305 は史上最強を目指したソフトウェアシンセサイザーです。

## 1.はじめに

最近 DeskTopMusic(通称 DTM)を行う人が増加し、それに伴い MIDI に触れる機会が多くなったと思います。しかし MIDI を使用する上で音色の制限に悩まされることがあります。多くの音色を内蔵しているものでも自分の考えている音が無くて困ります。外部入力した音にも対応しているソフトもありますが、配布の際には膨大なデータ量になってしまい容易に配布することができません。

機材が高いのも初心者が入りにくいところでもあります。最近ではソフトウェアでエミュレートを行うものも出てきましたが、やはり既存の外部 MIDI 音源のエミュレートが主体で少し物足りません。

音源の種類の違いで、再生される音が同じでなくなるのも問題です。

そこで私たちはそれを解決するものを作ろうと思いました。それが「**Kamikaze305**」です。

## 2.システム構成

ハードウェア

Pentium120MHz 以上で OS が動作する環境

PCM が再生できるサウンドカード

ソフトウェア

OS:Microsoft Windows95、98、NT

DirectX3 以上、MFC4.2

GUS パッチ(無料で配布されている音色集)

開発言語:VisualC++5.0 Professional Edition

## 3.システム機能と特徴

Kamikaze305 は次に示すような機能と特徴があります。

- ・録音した音を音色として使用することができます。その音色は曲データに内蔵されるため配布を行う場合とても便利です。圧縮した WAVE データにも対応しているのでファイルサイズも大きくなりません。

- ・MIDI では一度に発音出来る数が決められていますが、Kamikaze305 では音のミキシングをソフトウェアで行うため最大同時発音数は CPU パワーが許す限り発音することが可能です。
- ・音声出力は CD と同じクオリティ (44.1KHz16bit ステレオ)で遜色ありません。
- ・内部ではあらゆるフォーマットに対応するために汎用性の高い独自のシーケンス形式を採用しています。そのためのコンバーターを作成することで世界標準フォーマット MID,MOD,S3M,XM,IT に対応しています。
- ・音のミキシング部分などの速度が要求される部分は少しでも高速に動作するようにアセンブラで記述しています。
- ・GUS パッチというインターネットなどで無料で配布されている音色集を使用することで MIDI をエミュレートすることが出来ます。
- ・EffectPlugin によりあらゆるエフェクタを搭載可能です。また SynthesizerPlugin により PCM 以外の音源をエミュレートすることも可能です。
- ・ゲームなどのために効果音専用チャンネルを用意してあるので、いつでも命令を送れば指定した音を鳴らすことが可能です。

## 4.ソフトウェア構成

Kamikaze305 は次に示す PLAYER、TRACKER、Plugin から構成されています。

### 4.1.PLAYER(プレイヤー)

その名のとおり、データを再生するソフトウェアです。ファイラーを内蔵しているので容易にデータを選択することができます。データを再生する以外にも、データの情報を詳しく表示します。以下に説明する Plugin もファイラーから起動し曲に合わせて自由に効果を加えることができます。また LINE-IN から入力した音にも、同様に Effect をかけることができます。

岐阜高専 原田健太郎（3年）、西部 満（3年）、柴山直也（3年）  
石田祐介（2年）、鍵井清幸（2年）、廣瀬康之（指導教員）

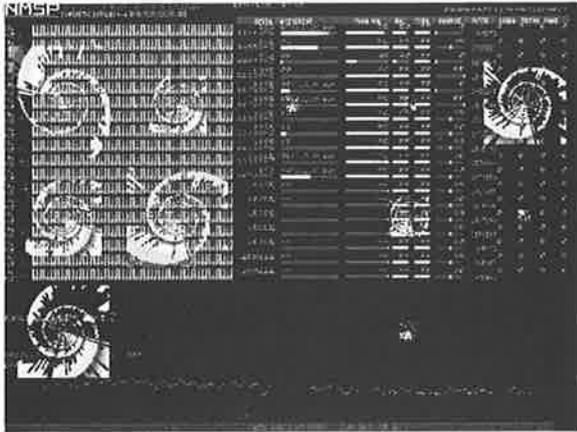


図1：PLAYER 画面写真(開発中)

#### 4.2. TRACKER(トラッカー)

曲を作る際に使用するソフトウェアです。シーケンサーともいいます。録音した音や GUS パッチの音を使って小さいパターンを作成しそれを並べて曲を構成する方法で作曲します。音楽はなんども同じ部分を使うことがよくあるのでこの方が都合が良いと思います。

パターンは各チャンネルの同期がとりやすく、前後のタイミングが分かりやすい MOD などで利用されているトラック方式を改良拡張して採用しました。一般的な音階を重視した MIDI のような曲やハードディスクレコーディングのようにサンプル重視の曲にも対応できます。

MID,MOD などの他のソフトを使って作成されたデータも、この TRACKER で編集することができます。

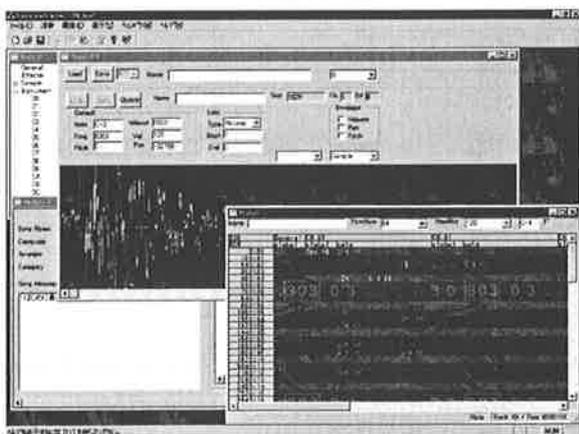


図2：TRACKER 画面写真(開発中)

#### 4.3.Plugin(プラグイン)

単体では動作しませんが、PLAYER や TRACKER と組み合わせて使うことで力を発揮をします。以下の3種類が主な Plugin です。

##### 4.3.1.EffectPlugin

音に効果を与えます。細かい設定が可能です。以下のような EffectPlugin があります。

ディストーション…音を歪ませます。

ディレイ…音を遅らせます。(エコー)

ローファイ…音をザラつかせます。

フィードバック…音の残響を作ります。

##### 4.3.2.SynthesizerPlugin

FM 音源や往年の PSG 音源などを再現するための Plugin です。ノート情報や音色情報から PCM を生成します。

##### 4.3.3.DemoPlugin

画面に効果を与え、画面を構成する部品でもあります。音声の情報もこの Plugin に与えられるので音に合わせて動かすことができます。アナライザーなどがあります。

#### 5.おわりに

パソコンのサウンド関係のソフトは、ハードディスクレコーディングソフトはもとより、MIDI シーケンサでもオーディオトラックを扱えるものが標準的になっています。ソフトシンセの世界ではパソコンの進化とともによりリアルな音源が発表されています。さらに DirectMusic の DLS のようにゲーム関係でも MIDI 以外の表現が浸透しつつあります。だから別にアマチュアがわざわざソフト音源に手を出すまでもないという考えもあるかも知れません。しかし、その不利な点を差し引いても理論上不可能はないソフトウェア音源の作成は魅力的と感じました。CPU パワーがどんどん上昇していることを考えればこの分野はますます面白くなりそうです。

# 応募のあった全テーマの一覧 (1)

競技部門 は、8・9頁を参照して下さい。

## 課 題 部 門

「伝統技術とコンピュータ」

番 号	タ イ ト ル	高専名	指 導 教 員	参 加 学 生
1	硝子細工シミュレータ「アエグロス」	函 館	森田 孝	伊吹有正・蛸子秀樹・三船愉庸・木村啓人 松井陽平
2	Rock'n'row	八 戸	杉田 尚男	佐々木英史・富樫孝介・高橋朋史
3	ねふた制作支援ツール「ねふた大将」	八 戸	細川 靖	船渡秀一・岩谷俊弥・斎藤 誠・瀧内元気
4	手漉き和紙製作体験ソフト 「すき♡すき 紙漉き」	宮 城	佐藤 隆	八反田一宏・今野幸貴・阿部勇介 小林敏浩・針生貴史
5	伝統風を作って世界一周	木更津	石川 孝	石谷恵太・鶴岡友和・藤繁 航・宇佐美宗 橋田裕司
6	そろばんパチパチ	東 京	舘泉 雄治	永井徳之・菅藤 徹・青木寛人
7	ヒト笑い	富山商船	山口 晃史	青山哲也・竹内芙美子・橘 大樹 徳田 円
8	電腦鉛職人「べっこちゃん」	富山商船	篠川 敏行	城勘友秀・高西 亨・川田静枝・瀧上陽子 辻 泰行
9	染めごころ	石 川	西尾 建男	杉木章義・福島由希子・高道悦子 松田安代・山本明希子
10	陶匠への道	長 野	鈴木 宏	田中俊行・野本友一・金子真也・神谷峰男
11	ガラス工芸体験システム 「Glassic Park」	長 野	堀内 征治	小島勇治・ダン ミン ギィエン 下平勝紀・塚田孝一・中澤利顕
12	長良川の鶴飼いゴッコ	岐 阜	廣瀬 康之	西松邦彦・川島 努・三島雅也
13	KATANA!	岐 阜	廣瀬 康之	松尾信裕・名務弘憲・伊藤和久
14	画狂老人	沼 津	芹澤 弘秀	杉山貴章・桜井 渉・長津泰輔・小澤正紀 浅井香敦
15	Let'ser Step	鈴 鹿	桑原 裕史	全 炳河・新 尚之
16	打ち出し彫金工房「レリーフメーカー」	舞 鶴	森 和義	大槻昭彦・稲葉 誠・永田力也・池内宏樹 池内康樹
17	ラーメンの食味	明 石	江口 忠臣	大塚伸介・岸本昌之・杉崎幸弘・山崎友康
18	伝統的音楽編曲ソフト (Arrangement Software to Traditional Music)	徳 山	大西 巖	窪田真人・吉田匡享・木村 学
19	とべとべ竹トンボ	徳 山	木村 武馬	野村祐次郎・木下剛史・山田浩平 野村悠平・兼弘光明
20	NEO-TECHNO計画	大島商船	石光 俊介	年藤淳吾・福井和敏・ナム・小原 誠 山口伸弥
21	「SIMIS」を利用したモールス信号練習ソフト	大島商船	岡野内 悟	植中祐介・花山 誠・近松清志・永野 努

## 応募のあった全テーマの一覧 (2)

### 課 題 部 門

「伝統技術とコンピュータ」

番 号	タ イ ト ル	高専名	指 導 教 員	参 加 学 生
22	Tool Kit for PC (Paper Craft)	弓削商船	長尾 和彦	楠見哲也・角 誠・渡辺 優・矢野俊介
23	見よ、ガリレオ!	久留米	江崎 昇二	北里弘亨・堤 周平・原 昌之
24	Telnet Explorer	有 明	松野 良信	上野吉晴・原田智文・林 豊洋・永江健児
25	みんなでろくろ〜ろくろシミュレーション	有 明	松野 良信	永江健児・長尾一也・猿渡久史 久留見友治
26	ComdeComa (コンデコマ)	北九州	白濱 成希	大多英隆・高橋育生・三迫太郎・安原忠良 松岡武司
27	Tsujunkyo! -通潤橋-	熊本電波	博多 哲也	岩元寿代・恵濃牧子・酒井 亮・木原卓也
28	WEA Bans	大 分	丸木 勇治	加藤健士・古賀真之介・屋良信幸 久米 守
29	Go! Go! 生け花	大阪府立	花川 賢治	寺本 裕・門戸 優
30	水引のススメ	金 沢	田村 景明	織田英人・北村直人・広瀬大輔・冨田健一
31	Let's dress up the KIMONO!	金 沢	田村 景明	栃木隆道・高野誠人・大西浩司・米井真人

## 応募のあった全テーマの一覧 (3)

競技部門 は、8・9頁を参照して下さい。

### 自由部門

発表順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
1	図書検索システム	一 関	平山 芳英	高橋 剛・高橋 浩・藤田 忍・渡邊勝博 渡部大輔
2	個人的意見収集ソフト Personal Collector 98 Notion X	宮 城	佐藤 隆	柴崎晃一・小林敏浩・柴田広紹・飯野恭浩 針生貴史
3	Creatures	小 山	南斉 清巳	須佐美亮・永島聖也・大貫雅人
4	Network Communicator	小 山	南斉 清巳	藤平真延・丸山健一
5	Virtual Composer	東 京	一戸 隆久	中山慎一郎・大谷和広・薄 亮 佐藤 農
6	Pigmentary Sound	長 岡	山崎 誠	羽鳥貴則・古沢大地・臼井秀行・数間直也 渡辺泰輔
7	Ras-Traction System	富 山	小宮山淑方	布村伸吾・坪井 隆・下田徳之・刈谷和俊
8	Magic Test	富山商船	篠川 敏行	林田曲尾ロブソン・塚谷浩司・源 知之 高島理恵・西島麻美
9	作詞支援ソフト “言霊” ~GET MY SOUL~	長 野	大矢 健一	中山剛史・吉澤友克・大日向大地 久野和樹・小松拓馬
10	Kamikaze 305	岐 阜	廣瀬 康之	西部 満・柴山真也・原田健太郎 石田祐介・鍵井清幸
11	うおいすますたぁ	岐 阜	廣瀬 康之	松尾信裕・西松邦彦・梅田将満・村上雅幸 伊藤和久
12	バリバリなまでに現在およびこれからの情報社会には絶対必要な暗号技術基盤に関する二重認証系と情報暗号アルゴリズムDPA-Pというものに関する基礎技術	沼 津	芹澤 弘秀	後藤大地・桜井 渉・長津泰輔・杉山貴章 小澤正紀
13	HMX-12	沼 津	西村 賢治	浅井香敦・小澤正紀・後藤大地・桜井 渉 長津泰輔
14	レシートとりこめーる	豊 田	竹下 鉄夫	宮原 健・松岡 純・宮戸 力
15	祭王 -SAI焔-	鈴 鹿	長嶋 孝好	菅瀬隆行
16	日本語テキスト朗読システム “ろうどくん”	鈴 鹿	田添 丈博	武田真一・南条 徹・清水貴志・鏡谷陽一 橋詰篤志
17	コーディネータ	舞 鶴	森 和義	生沢 猛・松本雅樹・橋口久美子 阪田唯比古・小森博史
18	時間割表作成プログラム	明 石	濱田 幸弘	武田 寛・大西貴久・改正清広・鈴木康斗
19	ネットモニター	和歌山	森 徹	永 久弥
20	ビデオ画像による簡易ロボットの制御	広島商船	松島 勇雄	竹田寿幸・松永清香・ラコンサイ ロンメル
21	仮想美容室 YAYUMI	広島商船	岡村 修司	鳥越継代・新田 愛・見藤由美子 村上理恵・森本純愛

## 応募のあった全テーマの一覧 (4)

### 自由部門

発表順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
22	Java アプレットを使った人カフォーム	徳山	重村 哲至	山口高史・国弘文彦
23	大富豪 with GA	徳山	力 規晃	吉田則裕
24	SOROBAN	宇部	土井 政則	藤井征弥・山崎健太郎・鈴木哲大 河本貴則・佐々木秀幸
25	ビジュアルイディオ君	大島商船	高橋ちぐさ	村本真紀・亀山幸代・中本久美子 近松信一・山本太亮
26	JAVAリンク	阿南	福田 耕治	坂東勇氣・南 拓矢・萬藤元章
27	MIDI音源を利用した高性能電子 キーボードシステムの実現	詫間電波	河田 進	田中孝幸
28	Virtual Reality in Midnight ～星座探索システム～	弓削商船	田原 正信	宮崎誠治・青陽実幸・近藤加奈子
29	PA! っとC	弓削商船	長尾 和彦	松浦真司・黒川憂也・元森龍太・長崎孝一
30	ビデ王～お母さん! 予約しといて!!～	有明	松野 良信	森野 誠・中村孝司・木山 敦・猿渡久史 久留見友治
31	みえみえ	有明	松野 良信	木山 敦・長尾一也・永石大介
32	画像認識ソフト認画HATTARi	北九州	白濱 成希	林 利昭・宮川 進・元村正雄・長田 豊 尾久田直人
33	授業支援システム『ミネルヴァ』	北九州	白濱 成希	山内康平・尾島 亮・名島太樹・石橋伸幸
34	認魚(にんぎょ)ちゃん	佐世保	志久 修	岩崎勝芳・福田洋二・ポンチャイ 津上琢磨・滝川 雄
35	ネットワークを利用したコンピュータ教育 支援システムらくらくチュートリアル(仮)	八代	小島 俊輔	中村佑介・大塚総司・蓑上幸広
36	だって富士じゃない - in the blue sky -	都立航空	鈴木 弘	宮崎和幸・那波 肇・浅香 聡
37	Music Creator '98	東京都立	伊原 充博	吉野 智・飯塚心也
38	フォント野郎 筆吉	大阪府立	花川 賢治	山本 敢・黒崎光洋
39	パズル作成支援ソフト じぐ造	大阪府立	花川 賢治	仁井康夫・堺 大樹
40	距離測定&プログラム分類ソフト たにんのそらに!?	神戸市立	若林 茂	古谷 淳・村上武志・川野真広・本田 俊
41	全自動通過人数カウントプログラム 「にんか君」	金沢	田村 景明	高藤浩幸・村井政哉・山田健一
42	日本語処理ソフト けんじ君 for Windows	金沢	田村 景明	森井謙介・八田友紀・高藤浩幸

## 0 競技部門参加者のシステム概要について

今年度より競技参加者がどのように携帯型パソコン上でプログラムを組んだか、そのシステムの概要を公表していただくことにしました。もちろん競技ですから秘密の部分こそ大切で、ここで公表されるものはプログラムの骨格だけです。これが解ったからといって1日や2日では到底真似できないであろう、そう言ったアイデアに属する部分です。苦心惨澹してプログラムを開発した人達にとっては、なるほどこういう考え方もあったのか、これは我々のアイデアと大体同じだな、と面白く読むことができますが、この競技に始めて接する方にはチンプンカンプンでしょう。

そこで、まず6頁「競技部門について」の「ひょっこりプロコン島」をお読みください。なじみのある言葉で言えば、これは一種双六（すごろく）遊びです。1回にどれだけ進めるかという、停止状態にある正八面体サイコロの一番上の数字だけ転がせます。同じ地点から出発すると、経路が重なりあって転がしにくくなるので、互いに反対の地点から出発します。こうしてサイコロを転がしながら、障害物をよけ、中間ポイントを全部通過し（ここでは停まらなくてもかまいません）、ゴールにぴったりに入れば（ここで停まらなくてははいけません）、双

六でいう「上がり」です。

ところが早く上がった方が勝ちかという、そういうわけでもありません。制限時間内（持ち時間各2分半）に両チームが上があれば「早い・遅い」に関係なく、次の式の「評価値」で勝敗が決められます。

中間ポイント及びゴールでの上面の数字の和

すべての転がし回数（スタートからゴールまで転がし回数）

両チームともゴールに到達できないということも生じます。この時は中間ポイントを沢山通過した方が勝ちです。中間ポイント数が同じであるときは上の式で判定します。

「評価値」が同じ場合は、最終到達ポイントでの上面の数が小さい方が勝ちです。

ちょっと複雑ですね。これ以上の細かいルールは競技中の司会者の解説を参考にしてください。

さて、ゴールにぴったり納めるのも難しければ、中間ポイントを通るのも難しい。おまけに障害物もあります。この径路を計算で割り出すにはどんなアイデアがあるのでしょうか。携帯パソコンはどこまで正確な回答をはじき出してくれるのでしょうか。

※サイコロと競技場については81、82頁を参照してください。

### ① 「ころころころんぶす」

小山高専 小菅浩之（2年）、合田虎童（2年）

大村純一（2年）、大嶋建次（指導教員）

#### 1. 「ころころころんぶす」の特徴

このプログラムの最大の特徴は論理型言語Prologを使用していることである。Prologの持つパターンマッチング機能を利用することによって、目的地までの最適なルートを見つかる。また、中間ポイントや障害物情報の動的な変更にも柔軟な対応が可能となる。従来の手続き型言語に比べてプログラムが簡潔になる。

#### 2. システムの概要

スタート時には、Prologの構文に従って、a) 中間ポイントMPの位置 b) 障害物の位置を、X-Y-Z座標で入力する。この情報によりまずスタート地点、相手チームスタート時上面番号を算出し入力する。同時に、c) ゴールの位置も入力する。相手から指定されたスタート時上面番号を入力することによって、ゴール、またはフリーゾーンから逆算した経路が、予定ルートが表示される。

新たな障害物の出現、相手チームのサイコロの接近などがあったときには、それらの情報を、b) 障害物として入力しなおし、現在地を入力することによって、現時点からのルートを再計算する。フリーゾーンに入った場合は、ゴール地点からそこまでの逆算を行い、目の数、向き、ルートを決定

して表示する。

#### 3. プログラムの構成と機能

大きく分けて次の5つのモジュールから構成されている。

##### ①設定部：

MP、障害物、スタート、ゴール地点などを、構文に従いX-Y-Z座標で入力、スタート時の上面番号も構文に従い入力。

##### ②1-STEP・ルート算出部：

スタート-MP間等、一つの地点から一つの目的地までのルートと移動方法、移動後状態を算出する。

##### ③1-STEP2・ルート算出部：

ゴール、FZなどのちょうどで止まる必要のある、目的地用1-STEP・ルート算出部。

##### ④A-STEP・ルート算出部：

②と③を組み合わせて、現時点での状態からFZ、ゴールまでの最善ルートを算出。

##### ⑤A-STEP・ルート逆算部：

④を利用して、逆算を行い（Prologの機能）スタート時の向き、FZでの状態を算出するプログラム。

## ② 「ころがしてGO！」

茨城高専 柴 昭弘（4年）、照沼佳久（3年）

永安佑希允（3年）、滝沢陽三（指導教員）

### 1. 「ころがしてGO！」の特徴

Windows95上で動作し、競技場に関する情報を与えると、自動的に最適な経路を判断し、それをグラフィックを使って人間に示すことができる。また、その際の予想得点を表示することもできる。

### 2. システムの操作

基本的にこのシステムは、データを与えるとそれを最適化して人間に示すことになっている。従って、人間の操作を要求する部分は、主に競技場に関するデータの入力となる。具体的には、障害物の位置、MPの位置、スタート地点など、不可抗力によって決められてしまう部分が入力対象となる。これが入力されると、「ころがしてGO！」はその与えられた条件の中で最も高い得点が狙える経路を判断してそれを人間に伝える仕組みになっている。また、障害物が途中で置かれたり、他にも何らかの事情で人間がコンピューターの示したルートを使えなくなった場合などには、その情報を入力する事で、その時点からの最適なルートを再度示すことができる。

### 3. システムの構成と機能

このシステムの目的は最適なルート人間に示すことである。では最適なルートとは何かというと、各MPをなるべく短い距離でまわり、かつゴールへも到達できるようにするルートである。なるべく短い距離でなく、最短のルートであれば理想的だが、最短のルートでMPにおける目が少なくなってしまう場合は、別のルートを検索する仕組みになっている。

- ・表示部：競技場図と適したルート、情報入力部が表示される。この入力部は初期情報、競技中の入力両方に対応する。
- ・演算部：入力された情報（ブロックの位置、上部数字、その数字の向き）から最適なルートを計算、表示部に表示。競技者の気分により、別のルートを計算し直すことも可能。

## ③ 「さいころん」

福島高専 渡辺剛史（5年）、山下真樹（3年）

新谷剛史（3年）、大槻正伸（指導教員）

### 1. 「さいころん」の特徴：

MS-DOS上で動作し、画面に表示された競技コート上にMPや障害物等を簡単なキー操作で配置でき、その後、経路計算指示により、現在のサイコロの位置から見て今後最初に訪れるMPまでの経路および点数が表示される。

ただしここで示される経路と点数は最適解ではなく近似解である。

### 2. システムの操作

プログラムを実行すると、自動的に競技コート、基本的キー操作の説明が表示される。

表示されたコートには1つだけ黄色の正三角形があり、これがMPや障害物を配置するためのポイントである。

ユーザは、カーソルキー（←→↑↓）でポイントを移動させ、「E」キーで敵を配置する。

同様に「W」キーで障害物を、「C」キーでMPを、「G」キーでゴールを配置する。

次に「X」キーでサイコロ設定モードに入り、このモードでカーソルキーによりサイコロの状態（向き、目）を設定する。

これらの配置が終了した後、「T」キーにより経路計算を指示できる。

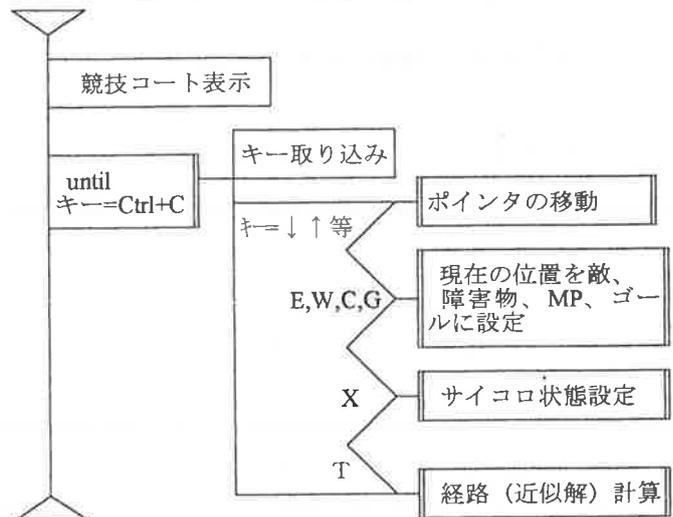
経路計算は、現在のサイコロの位置から見て今後最初に訪れるMPまでの経路の中で、比較的高い点数をもつ、いわば近似解とその点数を求め表示する。

プログラムはCtrl + Cで終了する。

### 3. システムの構成

システムの構成を簡単に示す。プログラムは競技コート等の表示をした後は常にキー入力待ちになる。

ユーザは自分の判断で、敵、MP等の設定、サイコロの状態設定を行い、適宜経路計算を行う。計算された近似解に基づきサイコロを進める。



## ④ 「ダイクストラでコロコロ」

広島商船高専 鳥越継代（4年）、村上理恵（4年）

森本純愛（4年）、岡村修司（指導教員）

### 1. 「ダイクストラでコロコロ」の特徴

ダイクストラ法により最短経路を求める。まず、start地点からもっとも近い中間地点までの最短経路を求め、次に、そこからもっとも近い次の中間地点への最短経路を求める。同様にして、goal地点までの最短経路を求める。このようにして求めたstart地点からgoal地点までの最短経路上を移動する。競技コートはグラフとして表現する。

システムはWindows95上で動作し、start地点、中間地点、障害物およびgoal地点の入力や経路の表示はGUIを用いる。ダイクストラ法の実現にはC言語、GUIの実現にはTcl/Tkを用いる。

### 2. システムの操作法

#### 1) システムの起動

ダブル・クリックでシステムを起動する。

#### 2) 初期設定

競技コートを表すグラフ・データを読み込み、画面に競技コートを表示する。

#### 3) 競技コートの設定

start地点、中間地点、障害物、goal地点を競技コート上の該当する場所をマウスでクリックする事により入力する。

#### 4) 最短経路の計算

全ての中間地点を経由し、障害物を通らない最短経路を計算する。

#### 5) 最短経路の表示

次に進む方向を表示する。

### 3. システムの構成と機能

#### ・初期化部

システムは競技コートをグラフとして扱う。そのため、あらかじめ作成しておいたグラフ・データを読み込む。競技者がstart地点、中間地点、障害物、goal地点を入力し、計算機上の競技コートに反映する。

#### ・最短経路計算部

読み込んだグラフ上でダイクストラ法により最短経路を求める。

#### ・GUI部

マウスによる各地点の入力や、最短経路の矢印による表示等を行う。

## ⑤ 「ガンバレ！ありひと君2号」

育英高専 加藤稔章（3年）、原田 実（2年）

竹崎 力（2年）、小出由起夫（指導教員）

### 1. 「がんばれありひとくん2号の特徴」

- ・Windows95 上で動作するSDI ベースアプリケーション。
- ・画面に競技フィールドを描画し、対話型でコースの検索が可能。
- ・競技者1名でも簡単に競技できることが可能。

### 2. 操作方法

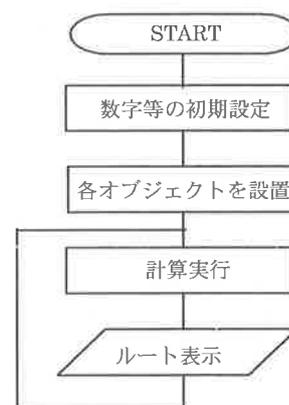
- ① サイコロの上面、前面の数字、向き(上下)を設定する。
- ② スタート地点、障害物、MP、フリーゾーン、ゴール地点をマウスでポイントし、認識させる。
- ③ 設置完了ボタンを押し、計算を実行させる。

### 3. システム構造

- ・ルート検索、サイコロの目の指定、の各エンジンの連携により、スムーズかつ、より確実なルートを検索。

- ・各パネル上に座標を定め、座標同士を直線で結びその付近のパネルをとおり、最短ルートを検索。

### 4. システムの流れ



## ⑥ 「Get the RED SNAPPER」

津山高専 茂木孝一（5年）、井上純一（2年）

河合雅弘（指導教員）

### 1. 特徴

あらかじめ予備検索をしてほしいの道順を決定するので、競技中に行う厳密なルートの検索範囲を狭めることができる。

### 2. システム全体の操作

システムを起動するとまずログファイルを読み込むかたずねてくる。これは前回異常終了していた場合に終了前の状態に戻すかどうかの確認である。

ログファイルを読み込まなかった場合は、競技中不変のデータ（中間ポイント、障害物）を入力する。なお、この操作は競技前にあらかじめ行う。

競技が始まると、相手から知らされた情報などからサイの上面の番号・向き、スタート・ゴール地点を入力する。すると、システムはスタートから各中間ポイントを通してゴールまでたどり着く最短ルートを探る（この時点では評価値は考慮に入れない）、基本的にそのルートの順番で中間ポイントを通していくようにする。

自ターンになったとき、相手の位置、自分の位置、

相手が障害物を置いていればその位置を入力する。システムはそれらの情報から次に通る中間ポイントまでの経路を表示する。この経路は、評価値重視で決定される。サイの転がしかたが表示されるので、それに従って転がす。

### 3. システム構成

#### ・初期設定

スタートから（全ての中間ポイントを通して）ゴールまでの最短ルートを探る。ただし厳密なルートは求めない。中間ポイントを通る順番のみ決定する。

#### ・厳密ルート決定

競技中（自ターン）、現在の地点から中間ポイントまでの厳密なルートを探る。このとき、最短距離のルートがいくつかできるが、その中で評価値が最大になるルートを選択する。全ての中間ポイントを通過して、ゴールまでのルートを探るときサイの目がゴールで余ってしまう場合には、ゴール周辺で回り道をするようにルートを決める。

## ⑦ 「りんぐ りんぐ ぶりっじ」

金沢高専 坂井祐悦（5年）、岩 勝彦（3年）

伊戸川幹生（2年）、千徳英一（指導教員）

### 1. 「りんぐ りんぐ ぶりっじ」の特徴

本ソフトウェアは、よりの確な目的地到着ルートの検索を行うことを目標としたソフトで、目的地に到着するルートの検索を行う際に、2つの円で、範囲を求め、その円上を通るルートを検索します。

### 2. システムの概要

本ソフトウェアでは現在地からの行動可能範囲と目的地への到着可能範囲より検索するため、“検索有効範囲”が存在するため、実際に競技を行う際は素早くその範囲に入り、その範囲で通行可能なルートをリストアップし、その中で最も有効なルートの検索を絞り込み出力します。

### 3. システムの構成と機能

#### 1) 行動可能範囲検索プログラム（第一リング）

本プログラムは現在の自分の位置、状態より1

ステップで実際に行動可能な範囲、及び行動後に出るさいころの上面の目を示す。

#### 2) 目的地到達範囲プログラム（第二リング）

このプログラムは自分の目的とする位置へ1ステップで辿り着くことの出来る範囲とその時の上面の目を示す。

#### 3) 行動可能地点検索プログラム

1)により検索された上面の目と、2)により検索された上面の目を重ね合わせたときに、同じ目になっている地点を検索する。

#### 4) ルート検索プログラム（ブリッジ）

現在地より目的地へのルートを探る3)にて求めた地点を中継点として2つのルート（2ステップ分）の検索を行う。

## ⑧ 「Area 3 (スリー)」

神戸市立高専 西尾 祐 (電子科3年)、橋 讓 (電気科3年)  
鮫島慎也 (電気科3年)、児玉宏児 (指導教員)

1. 「AREA3」の特徴 : Windows 95/NT 上で動作し、画面に示された競技コート上での入出力を可能とした。これにより経路を直接的に把握できる。

2. システムの操作 : 画面上のマップにスタート、ミドルポイント、ゴール、現在の障害物、サイコロの目、方向、希望の目などを設定する。設定終了時に自動的に現在エリアが表示される。リストアップボタンを選択しマップ上の進行状態を見ながら、ユーザーが任意で決定する。

相手との距離が接近し、障害物となるときはターン終了時に障害物として入力し、リストアップする。

3. 各エリアの説明 :

### ① 「Runner'S」エリア

スタートポイント以上、ミドルエリア未満のエリア。このエリアでは一手で現在地よりタテ2マス以上(現在の目が5以下なら希望の目を無条件ではじき出す。)進み、希望の目を出す。転がし方をリストアップする。

### ②ミドルエリア

ミドルポイントの半径3の範囲

現在の目からMPにたどりついて、MPで目が5以上になるコースをリストアップする。MPに着くと、残りの手はダッシュエリアとして扱われるので、ミドルエリアから抜けて、そのMPはリストアップ対象外となり「Runner」エリアへとプログラム変更される。

### ③ 「Runner」エリア

「Runner」エリアは「Runner'S」エリアのたて2マス以上進むという条件が半径2以上進むに変わる。

### ④ 「ゴン・ゴオール!」エリア

ゴールポイント半径3以内のエリア。今の目からゴールポイントに一手丸ごと使って5~8の目を出すためのコースをリストアップする。

なおすべてのエリア変換は自動で行なわれる。(^^)

4. システムの構成と機能 :

### ①インターフェース部

フォーム上には競技場マップ、リストアップ用のリストボックス、マウスカーソルのポイント、現在エリアなどの状況表示、リストアップ、決定、方向などの状況入力がある。

### ②状況保存部

入力された値をすべて配列等に保存しておく。初期化を選択すればすべての値は消すことができ、再び状況保存ができる。

### ③演算部

次の目・次の目の方向の算出処理をベースとした、リストアップ処理(希望の目を出すにはどのように転がせばよいのか?に答える)マップの描画、マウスカーソルの座標によるマップ上での座標計算、各エリアに適した動きの処理等々。

## ⑨ 「酢野宝飯雑棲 (スヤホイチス)」

新居浜高専 阿部智幸 (4年)、國田政志 (4年)  
近藤英文 (4年)、田中大二郎 (指導教員)

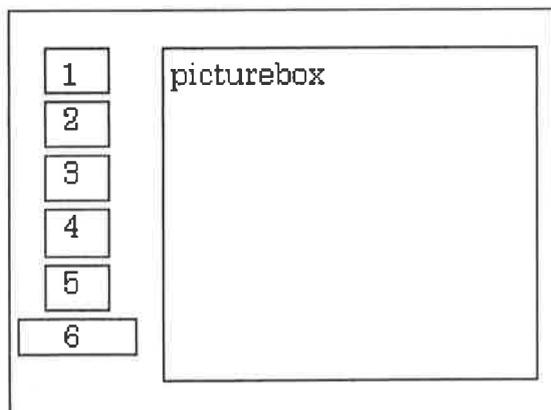
1. 「酢野宝飯雑棲」の特徴 : Windows95 上で動作し、画面上に配置された各種ボタンで機能を選択し picture box 内に、障害物やMP、FZ、相手の位置などを手軽にインプットする事が出来る。プログラムは Visual C++で作成されている。

2. (試合開始前の操作)

初めに1のボタンを押すと、picture box 内にマップを表示する。

次に2のボタンを押せば、障害物等のどれを配置するかダイアログボックスが表示され、その中のボタンを押す事によってマップに障害物等をそれぞれ配置する事が出来る。

最後に3のボタンを押すと試合を始める事が出来る。



3. (試合開始後の操作)

6のエディットボックスに現在のダイス目を入力した後、4のボタンを押して現在地をマウス等でクリックする。次に、相手の現在地を配置し5のボタンを押すと、移動可能範囲と移動後のダイス目がマップに表示される。移動したい場所をマウス等でクリックすれば、その場所に行くまでの移動経路が表示される。また、ESCキーでマップ上の移動可能範囲と移動後のダイス目を消す事が出来る。

## ⑩ 「YASAWO、プロコン島で大暴れ」

宮城高専 齋藤恭央（5年）、阿波一希（5年）

柴崎晃一（4年）、鈴木健一（指導教員）

ヤサヲ が きた
----------

むかし むかし あるところに  
ヤサヲというおとこが海を漂っていました

ある日 ヤサヲはプロコンじまという島に辿り着きました  
そこでは奇妙な遺跡で遊ぶ 島民の姿がありました

それから数日後 ヤサヲは その遊びの勝ち方を見つけました  
これは いくつかの数字の羅列を組み合わせるやり方です

これで勝てる  
おおよそびで ヤサヲは遊びにまぜてもらおうとしました  
ですが この遊びは こんびゅーた が必要だったので  
ヤサヲは こんびゅーた を持っていないので  
遊べないので

おこったヤサヲは 巨大化して暴れまわりました

めでたし めでたし

ヤサヲ な あたまのなか
--------------

本プログラムの特徴は、ポイントを一切使わず、すべて複数のテーブルによって最短経路をわりだすというところにあります。

まず、サイコロに三本の軸をつけ、軸の回転を中心に考えると、出る目にあるパターンが生じるのがわかります。

更に、マップ上の進行方向を六通りだと仮定し、その一方向に進むと、軸にもパターンがあることがわかります。この二つのテーブルによって、どこに止まれば上面に何の数字がでるか、瞬時に計算できるようになっています。

次に、マップ上に独自の座標系を採用し、その座標系によって最短経路を求めます。具体的な解として、まず、今現在いる地点から一番近い中間ポイントを見つけます。そして現在位置と目的地点とを、平行四辺形の対角線上の二点とします。この平行四辺形の一辺がルートとなり、このルートに対して最短の経路をすべて割り出し、そのうち出る目が最大となるものを探し、そのルートを採用するという方式です。

独自の座標からプログラム上でも表せるデカルトの座標系に変換する時、平行四辺形のルート取りのときの障害物の判定およびマップ外の判定など、すべてテーブルを使用したものとなります。

ヤサヲ の ふき
----------

OS : Windows95

言語 : Delphi 3.0

その他 : 実物大サイコロ

ネット : <http://adam.miyagi-ct.ac.jp/~e94319/>

## ⑪ 「Direct H」

アッシュ

大分高専 珠山貴志（3年）、佐藤慶太（3年）

金丸貴昭（2年）、古代 章（指導教員）

### 1. 本プログラムの特徴

Windowsで動作、C言語で作成。

シミュレーション部と計算部を持ち、競技場を模したインターフェースでI/Oする。シミュレーション部はマウスでドラッグすると結果を表示し、計算部は初期条件と目標を与えると最適解を表示する。計算部はぴったりH(8)でゴールインする答を出すのが特長である。

出発位置と目標位置が遠いと計算部の処理時間が長くなる。シミュレーションと計算を状況に応じてうまく組み合わせて使うのが競技者の腕の見せ所である。

### 2. システムの操作

インターフェース上で出発位置をマウスで指定し、そこで上面の数、向きを入力する。シミュレーションの場合はここからドラッグすると、転がった結果のデータが表示される。計算の場合は目標位置と目標値(上面の数と通過条件)を与えると最適ルートが表示される。

競技者はインターフェース上の表示に従って8面体を動かす。

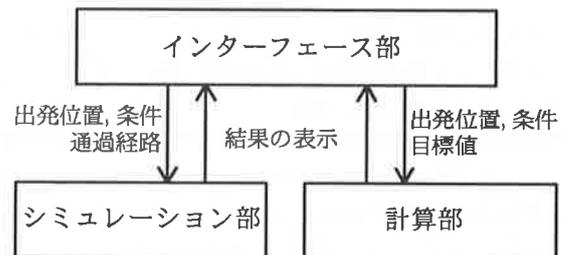
### 3. システムの構成と機能

インターフェース部…シミュレーション部及び計算部への入力と結果の表示を行う。

シミュレーション部…インターフェース上でマウスをドラッグすると結果が表示される。後戻り、実行済み部分の区別表示などもできる。

計算部…出発位置と目標位置間の全ルートを検索し、その中から最適なものを出力する。距離が長くなると時間がかかるので全能ではない。

### 4. 構成の概要



## 12 「KITACHUJO II ーだって私は八面体ー」

石川高専 中田 尚（4年）、観音隆幸（4年）

坂本 円（4年）、竹下哲義（指導教員）

### 1. 「KITACHUJO II」の特徴：

Windows like な画面により、直観的な操作が可能。また、ツリービューを用いた画面構成により、各種ポイントの位置とその座標の把握が容易にできる。

### 2. システムの操作：

システムを起動すると、画面上に競技コートが表示される。設定メニューを選択すると、ツリービューが現れる。その状態で、画面上のコートをクリックすることにより各種ポイント（「中間地点(MP)」、「障害物」、「スタート地点」、「ゴール地点」、「フリーゾーン(FZ)」）の設定を行う。入力順序は決まっておらず使用者がツリービューを用いて自由に入力できる。設定されたポイントは、コート上ではグラフィカルに、ツリービュー上では座標値で表される。ここで設定された各ポイントは、競技中でも随時訂正、削除、追加が可能である。よって相手を随時障害物として追加入力することにより、接触を避けられる。

各ポイントが設定された後、検索ボタンを押すとコート上にゴールまでの経路が八面体の上面の数により表され、1ステップ分が色を変えて表示されるのでそれに従

って前進する。1ステップ終了ごとにステップボタンを押すと現在地が示され、次のステップ分の経路の色が変わる。

FZ では、自動で経路が再検索されるので、それに従って向きなどを変える。FZ が最初に検索した経路から、あまりにかけ離れている場合は使用しない。

### 3. システムの流れと機能：

- ① MPの通過順序を最短距離より求める。
- ② 次のMPまでの経路の候補を複数出す。
- ③ 絞り込まれた経路の中からMPを通過するときに上面の数字が最大な物を選択する。②～③をMPの個数分繰り返す。
- ④ ③において次がゴールの場合は、ゴールでちょうど止まれてかつ、上面の数字が最大な物を選択する。
- ⑤ ③において次がFZの場合は、ちょうど止まれる経路を選択する。FZに止まった後、次のMPで最高得点を出せるような経路を逆算し、それによりFZでの状態を決定し、それ以降の経路は再び②～③を繰り返して求める。

## 13 「QUICK LINK」

鶴岡高専 小田宜裕（3年）、高山春樹（3年）

川俣 光（3年）、吉住圭市（指導教員）

### 1. 「QUICK LINK」の特徴

競技場を双方向リンクを使用して表現することにより、正八面体ブロックの連続移動を容易に実現できる。また、リンクを使用しない、平面座標系による参照も可能であり、柔軟な処理が可能である。

### 2. システムの操作

事前に「障害物」と「MP」をファイルに設定しておく。システムの起動時にこれらデータがロードされる。試合開始直前に「スタート」、「ゴール」、「正八面体の状態」及び「先攻/後攻」を入力する。これらの情報をもとにシステムが最適な経路を提示する。試合中は「相手の移動先」や「新たに置かれた障害物」を入力する。あとはシステムが提示する経路の通りに正八面体ブロックを移動する。ゴールの周辺までたどり着くと、システムが「経路の選択」を要求するので、残り時間や得点を考慮して最適な経路を競技者が選択する。

### 3. システムの構成と機能

①初期設定部：競技場の三角マスを構造体とし、各三角マスを双方向リンクで結合することによって競技場を表現する。それぞれの三角マスには、リンクによらないダイレクトな参照用に平面座標を設定した。正八面体ブロックも同様に実現する。

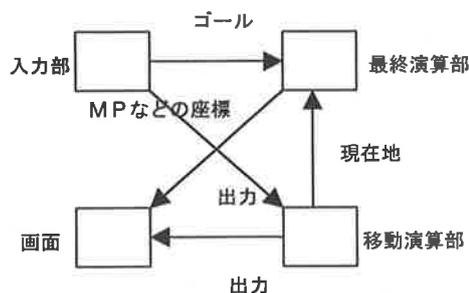
②入力部：「MP」・「障害物」・「スタート」・「ゴール」を

入力する。「障害物」を置く時は「初期設定部」で結合されたリンクを切断することにより、その三角マスへの移動を不可能にする。

③移動演算部：初期設定部で設定された双方向リンクをたどり「MP」まで最適な経路の探索を行う。「MP」の周辺では得点を優先しての経路探索を行う。経路探索のたびに相手の位置や障害物の位置などを考慮しているため、柔軟な経路探索が可能である。

④最終演算部：すべての「MP」を通過したら、ゴールインしたときの最終得点を考慮した経路探索を行う。

### 4. 構成の概要



## ⑭ 「VCへの道」

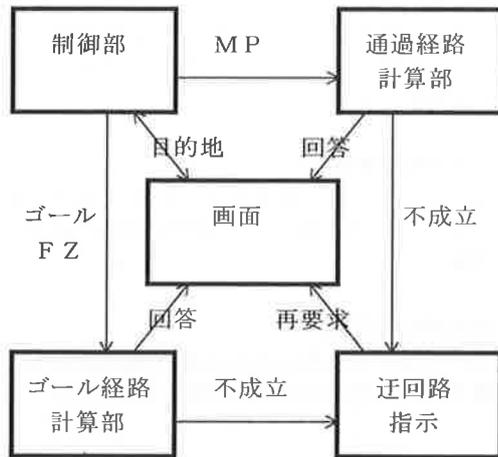
大島商船高専 岡本考史（4年）、有井 孝（4年）

堀野紗由里（4年）、神田全啓（指導教員）

### 【システムの特徴】

言語はVisual C++で、Windows 95上で動作する。入力部がダイアログで示され、その入力に対する計算結果が画面上に図示されるので、経路が分かりやすい。

### 【システムの構成】



### ・インターフェイス

ゴール、スタート、MP、FZ、障害物の初期設定  
「ひょっころりプロコン島」の画面出力  
自分の位置、状態、敵の位置の入力

### ・通過経路計算部

MPまでの最小数経路を計算し、MPでの可能な限りサイコロが最大数になるようにする。

### ・ゴール経路計算部

ゴール、FZまでの経路については目的地からの逆計算を行い、最小経路になるようにする。

### 【システムの操作】

まず、スタートとゴール、MP、FZ、障害物など初期状態を入力する。

次に、敵の位置、自分の位置と状態、目的地、追加された障害物をダイアログで入力し、「計算ボタン」を押す。経路が表示されない場合は、不成立として迂回路を指示する。

競技中においては常に敵位置、自位置、目的地、地図を表示して入力する。

## ⑮ 「健作」

富山商船高専 大坂康敏（3年）、林田曲尾ロブソン（4年）、

山岸栄次（2年）、門村英城（指導教員）

### 1. 「健作」の特徴:

ノートパソコンに入力したマップデータを携帯電話を通して本校のデスクトップパソコン20台に転送して、それぞれに検索を分担させてなるべく多くのルートを検索させる。万一接続できない場合は、ノートパソコンだけで本校のパソコンと同様のアルゴリズムで検索する。

### 2. システム操作:

「中間地点 MP」、「障害物」、「スタート地点」、「ゴール地点」の各ボタンを使って画面上コートの各ポイントをクリックしてマップデータを入力する。なお、スタート地点を入力した際にブロックの目、向きを入力する。「検索」ボタン押すとマップデータが本校のコンピュータに送られ、経路の検索が始まる。状況によってすぐに検索結果が必要なときは、「結果表示」ボタンを押すことで、ノートパソコンは本校

のパソコンに結果を要求し、得られた結果を表示する。

### 3. システムの構成と機能:

当日会場で操作を行うと本校演習室の20台のパソコンと携帯電話で接続する。ノートパソコンはマップデータの入力・結果の表示・通信を行う。演習室のパソコンは、一台が通信・計算の割り当て、結果・集計を行う。残りのパソコンは、ルートの検索に専念する。

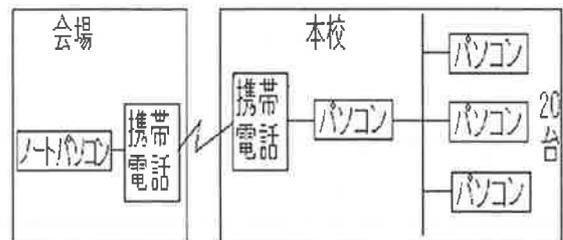


図1 システム構成

## 16 「ViS (Visualized Searcher)」

明石高専 秋田晋吾 (5年)、河田恵三 (4年)

水野勇太 (2年)、中井優一 (指導教員)

### 1. 「ViS」の特徴

Windows 95上で動作し、現在までの経路、目的地点までの経路の複数の解の候補を画面上で視覚的に把握することができる。

これにより、計算結果を現実のフィールド上に反映するのが容易となる。

### 2. 「ViS」の動作

まず、コースの初期状態を入力する。これは画面に表示されたコースの該当地点をクリックすることによって設定される。

経路検索は、まず中間ポイント間の距離を計算し、中間ポイントの最短通過手順を求め、基本的にそれに従って経路検索を実行する。もちろんユーザーの入力で中間ポイントの通過順は変更可能。

経路検索は中間ポイント通過を一区切りとして結果をユーザーに提示し、候補の中のどの経路を採用するのかの判断を待って、次の検索に移行する。

この間、バックグラウンドでゴール周辺の逆算経路を計算、全中間ポイントの通過後、現在位置と逆算経路との接続経路の計算に移行して、ゴールを目指す。

なお、本システムではフリーゾーンは基本的に使用しない。

### 3. 「ViS」のシステム構成

#### 1) インターフェイス及び統括制御部

コース初期状態入力等、ユーザーからの入力および、経路候補の表示等、ユーザーへの出力はすべてこの部分が管理。  
同時に、以下の2)～4)の動作も管理する。

#### 2) 通過経路演算部

現在地点から、次の中間ポイントまでの経路を計算。中間ポイント通過時の上面値に優先度を与え、よりよい結果を選られる解を選別し、統括制御部にデータを送る。

#### 3) 逆算経路演算部

ゴールからの逆算解を計算、結果を選別・整理し保存して、計算終了を統括制御部に通知して待機する。

#### 4) 接続経路演算部

2)～3)から得られた結果を統括制御部から渡され、両者を結合する経路を計算する。

## 17 「またまた東奔西走 ～すごいよ小人さん～」

有明高専 石橋和子 (5年)、西原佐知 (5年)

森野 誠 (5年)、松野良信 (指導教員)

### 1. システムの概念

本システムは、各種の情報と適当な機能を持つ論理的な物体の“小人さん”達が、それらの共同作業でマップ上のルートを決定するものである。

競技では、自分、相手、ゴール、中間ポイント(MP)、障害物の特徴を持つ“小人さん”が必要数存在し、それらの情報交換によって得られた情報をもとに、自分を表す“小人さん”がマップ上を移動しながらゴールを目指す。

### 2. 競技の方法

画面には競技場のマップを表示しておく。ゴール、MP、障害物などは分かり次第マウス等で場所を指定し、それぞれ適切な“小人さん”を配置する。

自分以外の“小人さん”は、各自の位置と種類(相手、ゴール、MP、障害物)の情報を持っている。それらの“小人さん”は、他の“小人さん”から問い合わせがあった時に、それぞれが持つ情報を、問い合わせた“小人さん”に知らせる。

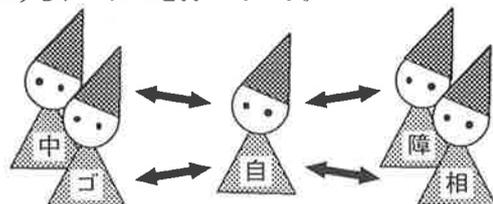
自分の“小人さん”は、位置情報の他、ブロックの情報と、他の“小人さん”から得られた情報をもとに経路を選択する機能を持っている。

このように、“小人さん”達のそれぞれは比較的単純な機能しか持たないが、彼らが、ステップの前後に情報交換し、ルートの決定をしてオペレータに指示を出す。

### 3. 各“小人さん”のお仕事

それぞれの“小人さん”達の特徴・機能を整理する。

- ゴールの小人さん: 自分の“小人さん”に場所を教える。
- 中間ポイントの小人さん: 自分の“小人さん”に場所を教える。一度通ったら返事をしない。
- 障害物の小人さん: 自分の“小人さん”に場所を教え、来ないようにする。また、障害物の“小人さん”同士でも情報交換を行い、自分の“小人さん”が通れないような場所ができたなら、そこに新たな障害物の“小人さん”を作る。
- 相手の小人さん: 動く障害物。移動後はオペレータが位置を入力する。
- 自分の小人さん: ブロックの目の情報をもとに移動する。1ステップ中で、ひたすら近くのMPに向かって進み、転がし回数が2回以下になったらブロックの目を意識して進む。ブロックに関しては、状態を6通りに分類し、現在の状態と目および進む方向から次の目と状態を対応づけるテーブルを持っている。



## 18 「スピード・キング」

釧路高専 長濱久夫（5年）、阿部ゆりか（3年）

松崎暁穂（5年）、大貫和永（指導教員）

### 1 システムの特徴

マウス操作を多用するグラフィカルなユーザインタフェイスは軽快さを損なうと考え、文字ベースのユーザインタフェイスとした。そのためスピードキングの名に恥じない操作感が得られた。

### 2 システムの操作

ファイル「MAP.DATA」に、「障害物」、「中間ポイントMP」、「FZ」の順であらかじめ座標データを格納しておき、システム起動時にこれらを読み込む。そして標準入力から「START地点」、「GOAL地点」の座標、また、8面体の初期データ（上面の数・向き）を入力して、初期設定を行う。初期設定終了後、目的地をどの順序で移動するかを決定する。そして、目的地に対して上面の数が最大となり、かつ、最短で到達する最適経路の選択を行い、1ステップずつ移動する。目的地へ到達すると、次の目的地への最適経路を選択し、GOAL地点に到達して終了する。プログラム稼働中に割り込み要求で「障害物」を入力することが可能である。

### 3 システムの構成と機能

#### (1) インタフェイス部

初期設定を行い、目的地を選択し、その目的地までの最適経路選択を行う。そして、目的地に到達するまで1ステップずつ移動し、すべてのMPを目的地とした後、GOAL地点を目的地としてシステムを終了する。

#### (2) 初期設定部

ファイル「MAP.DATA」、標準入力から各初期データを読み込む。

#### (3) 目的地選択部

中間ポイントMPにおける最適経路（どの順番でMPをまわるか）を決定し、最後の目的地をGOAL地点とする。

#### (4) 最適経路選択部

1つの目的に対し、それがMPならばMP上で8を出し、通過して8で停止するための最短経路。GOAL地点ならば、最小のステップ数で停止し、その中でもっとも大きな数を出す経路を求める。

#### (5) ステップ移動部

最適経路上を1ステップ移動する。

### 4 構成の概要



図1: ネットワーク構造

## 19 「Zigzag Moving Octagonal Dice」

舞鶴高専 堀毛千暁（2年）、中田英之（2年）

村岡英明（1年）、森 和義（指導教員）

### 1. 競技にあたっての役割分担

本競技を行うにあたり、チームの役割を2つに分割する。1つは、実際にサイコロを転がして競技を進行する。もう1つは、自作のソフトウェアを用いて、サイコロを転がす経路をナビゲートする。

### 2. システム構成

今回、競技に使用するソフトウェアは次の2つの要素によって構成されている。

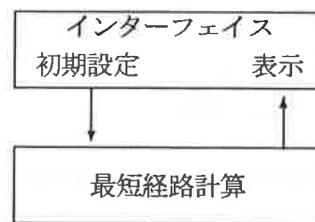
- (1) インタフェイス部：初期設定部と表示部から構成される。初期設定部では、スタート地点やゴール地点および中間ポイント・障害物の数と位置を設定しサイコロの上面の数および向きを入力する。表示部では、サイコロの進むべき経路、中間ポイント、障害物などをコンピュータ上の仮想競技場に表示する。
- (2) 最短経路計算部：初期設定部で入力された条件を受け取り、スタートからゴールまでの最短経路を求めた後、その結果を表示部に送る。

### 3. システム操作

システムの操作は次の通りである。

- (1) 初期設定を行う。
- (2) 初期設定を条件にして、最短経路を計算する。
- (3) サイコロを進める。
- (4) 新たに障害物を置かれたら、(2)へ戻る。

### 4. システム構成図



システム構成図

## 20 「泳げさいころ君」

松江高専 西田雄也（情報工学科3年）、外谷信吾（3年）

原本博史（3年）、日野和久（指導教員）

1. 「泳げさいころ君」の特徴：Windows95上で動作するプログラムで、画面に表示された仮想競技コート上で入出力を行い、移動経路を求める。簡単な操作を行うことによって、視覚的に移動経路を把握することができる。

2. システムの操作：新規作成でコートやさいころの初期位置などの初期設定を行う。

さいころのあるマス目をクリックすると、そのさいころが現在移動可能な範囲が表示される。さらに移動可能な範囲内にカーソルを合わせると、さいころがその場所に止まるとき、上の目となるすべてのパターンが表示される。ここで、任意のパターンを指定すると、その場所に任意の出目で止まるためにどういったルートで移動すれば良いかが表示される。

また、さいころの1ステップでの移動範囲外をクリックすると、その地点に大きな出目で止まるためにはどこを通れば良いか、が表示される。

目的地が定まったら、目的地にカーソルを合わせてダブルクリックすると、画面内のさいころはその地点まで移動する。

3. システムの構成と機能：

① 「インターフェイス」部

初期設定のデータ入力にはダイアログを使用。その他の入力はコート上をマウスでクリックすることにより入力を行う。画面に表示されるコートが入出力両方の機能をもっている。

② 「サイコロ君遊泳計画」部

初期設定で中間ポイントを入力した直後にスタートを出発し、すべての中間ポイントを回ってゴールまで行くにはどういう順番で回れば良いのかを算出する。これによって得た道順を回る時、「サイコロ君クロール」部や「サイコロ君ひらおよぎ」部を使用する。

③ 「サイコロ君クロール」部

ダイクストラ法を基本とした探索アルゴリズムを用いて、1ステップの移動範囲外で、任意の地点に移動するにはどの経路を通れば良いのかを算出する。

④ 「サイコロ君ひらおよぎ」部

現在移動可能な範囲の中から任意の目的地を選んだ場合、その目的地に止まれるパターンを求める。パターンのなかから任意の出目・向きを選択し、どういう経路で移動すればそのような出目・向きで止まれるのかを表示する。

## 21 「イカサマのダイス」

鈴鹿高専 岡村祐一郎（4年）、加藤雅士（4年）

小島良介（4年）、田添丈博（指導教員）

1. 「イカサマのダイス」の特徴：PC-AT互換機(DOS/V)のMS-DOS上で動作。画面に競技場を表示することで、経路を容易に把握できる。正八面体を立体表示し、経路に合わせて回転させることで、向きなどを確認できる。

2. システムの操作：画面上の競技場内に障害物、中間ポイント(MP)を配置する。この配置はファイルに保存することも出来る。次に、スタート、ゴール、スタート時の上面の数字を設定する。スタート時の正八面体が立体表示され、経路が競技場に上面の数字で示される。移動が終わったら、相手の位置を入力する。ここでは、障害物を置くことが出来る。

3. システムの構成と機能：

① インターフェイス：初期設定、相手の位置と障害物の入力。画面上の競技場内に上面の数字による経路を示し、合わせて正八面体の立体を回転させる。

② 初期設定：入力された競技場の配置図から、各点において移動可能な方向を調べる。MPの位置を記憶しておく。最適と思われるスタート地点を計算する。

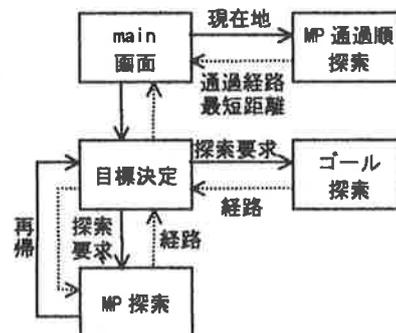
③ MP通過順探索：現在地から、全てのMPを通過しゴールするまでの最短距離を求め、その時のMPを通過する順番を返す。

④ 目標決定：未通過のMPがあれば次に通過すべきMPを、なければゴールを目標として探索要求を出す。

⑤ MP探索：実際にブロックを転がしていき、MPに到達したときの最良経路を求める。余裕があれば次の目標も考慮した探索を行う。

⑥ ゴール探索：ゴールに止まるための最良経路を求める。(MP探索とほぼ同じ)

4. 構成の概要



## ②② 「めんたい」

久留米高専 松崎孝志（5年）、森下英一（5年）

高橋 雄（指導教員）

1. “めんたい”の特徴：状況に投じた柔軟な戦術を採ることができるようになるため、実際の競技に必要な部品（コート、さいころ、それらを動かすという“操作”、動かすための“考え”など）という単位でシステムを構成した。

2. 操作要領：「ますの状態ボックス」で目的とする状態を選択した後、画面上のマップをクリックすることで初期化する。同様に「自分の状態」ボックスで自分のさいころを、また“得点・停止・回避”などの目的別に特化した複数のアルゴリズムからオペレータの判断により適切なものを選択する。

「最適解」表示ボタンにより以上の設定に基づきアルゴリズムを駆動する。アルゴリズムは共通して多数のルートを設定し、各ルートに従いさいころを転がしてきて、最適なルートの一つが解として画面マップ上に表示される。

### 3. システムの構成と機能

a. インターフェース：コートの状況、解を表示するためのフィールドマップ部分、各ますの状態を設定するための「ますの状態」ボックス、「自分のさいころの初期化」ボックス、及びアルゴリズム駆動用「最適解」ボタン、また、その切り替えのための「切り替え」ボタンなどを用意した。本システムでは基本的に二種類の手段を用意しており常時切り替えが可能となっている。

b. ますの状態ボックス：主にマップの状態を設定する。「スタート」「障害物」「自分の位置」「中間ポイント」などのパラメータでますを初期化し、競技場を作成する。

c. 自分の状態ボックス：ますの状態ボックスで設定できるのは主にマップの状態情報である。このボックスでは自分のさいころの状態、「上面の数字」及び「方向」を設定する。また、このボックスには移動中、移動後の自分のさいころの状況がリアルタイムで表示されてゆく。

d. アルゴリズム：解の探索にはバックトラックを用い目的地点を通るすべてのルートを検索し、その中から得点や手数などの条件から最適解を割り出している。解がでるまでの応答時間や、得点の高さなどを考慮して20手先までを検索している。条件により“セミオート”、“ゴール”の二つがある。

“セミオート”は目的地を通過し、かつ目的地での得点が高いものを選び出す。“ゴール”では目的地で停止し、最も高い得点を得られるというルートを上記の検索範囲内で選び出す。

めんたい…

やっぱり福岡県だし、こういう名前を使わなきゃいけないかなど…

## ②③ 「八作」

都立高専 大澤 聡（3年）、今村岳史（3年）

伊原充博（指導教員）

### システムの特徴

八作は“Windows95”上で作動し、表示画面は図1のようになる。中間地点、障害物等の位置の入力は画面左側の競技コートへマウスにより入力する。また、検索結果もこの競技コート上に表示可能。他の入力には右側のボタン等によって行う。そして画面中央上には、ブロックの現在の状況を、真上から見た展開図によって表示する。検索はスタートからゴールまでの順路を一括して検索する“セミオートモード”と、各目的地の間を別々に検索する“マニュアルモード”があり、状況により切り替えが可能。

### システム構成と各機能

八作のシステム構成を図2に示す。八作は、スタート時の位置、ブロックの上面の目・向き、ゴールの位置、そしてコート内の障害物・中間地点(MP)の位置を入力した後に各MP間での最適解を算出し、それを元に全体の順路、つまりスタートからゴールまでの順路を一時決定する。(セミオートモード)検索の際、ブロックシミュレータと連動し、順路と同時に各地点でのブロックの状態を保存する。

また、算出された順路内に進入不可能な地点が発生した場合は、その場所の手前から再検索することも可能で、意図的に遠回りをさせる場合は仮の目的地を入力しそこを通過させることも可能。

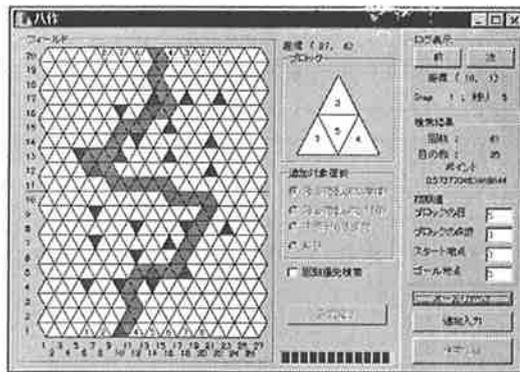


図1 表示画面（開発中）

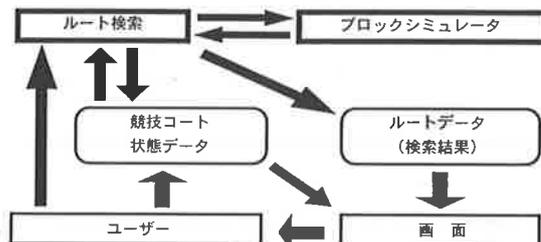


図2 システム構成

## 24 「おもうつぼ」

長野高専 北村聖児（4年）、中山剛史（4年）

三井健太郎（4年）、堀内泰輔（指導教員）

人間 vs コンピュータ。その勝敗はチェスや将棋といった長い間、人間に親しまれてきたものでさえ今やコンピュータ優勢であるのを見るまでもない。でもそれで本当に良いのだろうか？そこで我々が選んだコンセプトは「人間支援型」プログラムだ。おもうつぼというプログラム名は「すべてこちらの思うがままになる」という賭博用語から取りました。

### 1. 賞選編 / 「おもうつぼ」の特徴

我々の思想ではあくまでゲームをするのは人間であり コンピュータは道具として 波はジェットコースターとして利用される。人間の判断力とコンピュータの記憶力を最大限に活用し、人間のあいまいさ、コンピュータの遅さをカバーしあう。従ってコンピュータは特に複雑な処理はせず 現時点でのさいころの状況でどういった行動をとれるかを計算するのを主とした。（内容は飛騨編参照。）

同時に入力データ内容の簡素化も実現される。初期入力データであろう障害物MP、スタート及びゴールの位置データ入力 と 君の笑顔 はこのプログラム「おもうつぼ」には不要となる。

人間への依存による 処理の高速化そして入力の高速度化が「おもうつぼ」最大の特徴である。従って我々の作戦に計算待ちは無いに等しい。しかしこのプログラムは使う人を選ぶ事になる。操作する人間の経験や判断力が物を言う。

### 2. 飛騨編 / 「おもうつぼ」の概要 構成 使い方

「おもうつぼ」は主に二つのモード（普通に進むモードとMPを取る

モードそして 歩道の空きを蹴つ飛ばすモードである。）を持ち ご主人様の為に汗水たらして働く。

普通に進むモードでは 今のさいころの状況で何処へどの目で行けるかを計算 表示。その中から障害物及びMPを考慮し BESTな所と経路を人間が選択。パスの窓の君に背を向け 突き進む。

MPを取るモードでは 僕の心はひび割れたビー玉であるので まずMPの位置を今の位置から 相対的に入力。その入力に対しMPでの目および そこまでの経路を計算 表示。これをまた人間が色々な事情を考慮し BESTなデータを選択する。

### 3. 完結編 / 「おもうつぼ」は手抜きプログラムか？

と思った方もいるかも知れない。でもでも実は全計算をコンピュータに依存するプログラムも実際作ったんだよね。でも入力時間と計算時間の長さがネックで実際の対戦のシミュレーションで実用化が難しいと判断。やめちゃいました。



このプログラムは進化する。ひよこはいつまでもひよこではない。それこそこのプログラムの本当の強さであり特徴なのさ♪

## 25 「七転八倒2号」

都立航空高専 多 祐司（5年）、小山輝章（5年）

嶋津 怜（5年）、鈴木 弘（指導教員）

パソコン上に競技に使うものと同じ大きさのマップを作り、各コマ、中間点、障害物の位置と、サイコロの出目パターンからその仮想マップの上でゲーム展開をシミュレーションし最適なルートを選ぶ。

### 1. 座標系、(マップ)の定義

マス目は三角であるが、単純な二次元配列を用い、横方向をx、縦方向をyとして、約20×27の座標を作る。二次元配列の添字を座標に対応させて扱う。

### 2. 各コマ、中間点、障害物の位置を入力

各コマ、中間点、障害物を意味する数値を配列に代入してその座標の状態を得る。

### 3. 出目パターンのデータベース化

サイコロ上の数字の並び順をポイントで繋いで記述しておき、中間点に現れる数字を予測する材料にする。

### 4. 最高得点ルートの選定

移動距離と予測出目から獲得得点を計算し、最高得点ルートを選定するシミュレーションの結果、最適と判断された進路を、「自分のサイコロから

見た方向」で出力する。移動経路探索関数を用意し、引数として現在位置座標、目標ポイント座標、サイコロの状態を渡す。尚、サイコロの状態は「サイコロの向き、上向きになっている番号」を、構造体に格納したものとする。

### 特徴

1. 検討の結果、多少遠回りをしても中間ポイントで最大の出目を出した方が、より勝ちに近付きやすくなると考えられるため、最短距離よりも、目的地で大きな数字を出す事が優先されたアルゴリズムになっている。

2. 相手の駒も障害物になるため、プログラムが導いた最適経路上に障害物があった場合、2番目に最適な経路、それでも障害物にあたる場合は3番目、という風に、次の候補を表示させる。

## 26 「賽は投げられた」

徳山高専 山本浩司（3年）、高杉世界（2年）

森重善敬（2年）、力 規晃（指導教員）

### 1. 「賽は投げられた」の特徴：

Windows上で動作し、いかにサイを移動するかを表示するものである。  
2点間の最短移動ルートと移動後の最も評価値の高いサイの目が見分かるようになっている。

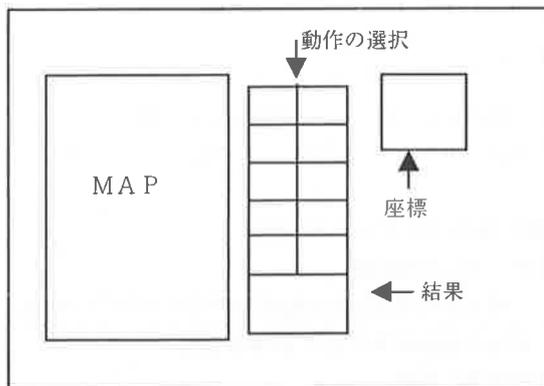
### 2. 操作法：

あらかじめプログラムには競技場のMAPと、座標が記憶されてある。  
・初期設定でMPと障害物を入力する。  
・次に現在地点の座標とサイの目と向きを入力する。  
・そして目標地点を入力すれば、画面上にサイの進め方、移動後のサイの目と向きと評価点が表示される。  
・障害物の追加入力は可能で、FZは最短移動ルート範囲内にある時のみ使用を検討する。  
・入力はマウスあるいはキーボードで行う。  
・MAP上の選択した地点は三角形の縁が赤くなることによって分かる。また、座標も表示される。  
・終了したら目標地点までに通った道のりがMAP上に表示される。

### 3. システムの構成：

・SAI56-1関数：1マス移動後のサイの目を出力する関数。  
・SAI56-2関数：最短移動数、及び上下左右移動数を計算する関数。  
・SAI56-3関数：評価値の高い最短ルートを求める関数。  
・SAI56-4関数：目標値ちょうど止まるルートを求める関数。

### 4. 全体画面：



## 27 「八方美人」

大阪府立高専 服部 洋（4年）、二松ゆき美（3年）

中野裕介（1年）、花川賢治（指導教員）

### 1. 「八方美人」の特徴

Windows95上で動作する。画面上に競技場を再現、視覚的な経路の把握、簡単な操作を可能とする。また、計算を簡略化するためにステップの概念を排除している。

### 2. 解法

まず、最も近い中間ポイントを目的地とする。次に目的地に到達した際に現在の目的地を次のスタートに、次の目的地を次に近い中間ポイントとして再設定する。この作業を繰り返してゴールを目指す。経路は目的地までの転がし回数の最も少ない最短経路と、その経路内の各点において1回逆方向に転がした位置からの最短経路の2種類を探索し、この中で最良の経路を解とする。

加えて、経路近辺にフリーゾーンがある場合は、フリーゾーンで停止できる最短経路と、目的地から逆算して上面が8になるフリーゾーンからの最短経路との複合経路も探索して解を求める。

### 3. システムの操作

最初に障害物設定画面で、画面上の各マスをクリックし障害物の設定を行う。次に「探索」ボタンを押し、スタート、目的地及びスタート時の八面体とフリーゾーンの情報をマウス入力することで解を得る。障害物が増え

たり、相手が接近した場合は随時障害物の情報を追加し、探索を繰り返す。

### 4. システム構成及び機能

#### ・入出力部

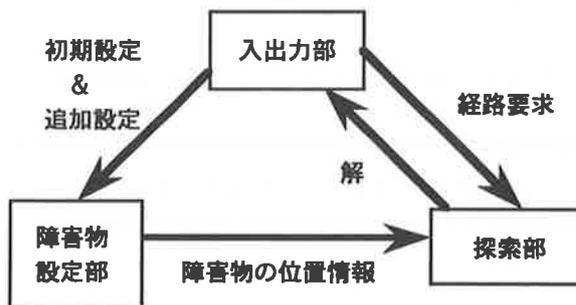
画面上に競技場を再現することにより、上記の「障害物」及び「探索」ボタンによる入力、解の出力を視覚的にわかりやすく行う。

#### ・障害物設定部

探索に必要な障害物のデータを作成する。

#### ・探索部

入出力部のデータを基に解法に従って最善の経路を探索する。



## 28 「EIGHTPON (エイトポン)」

東京高専 永井徳之 (4年)、菅藤 徹 (4年)

青木寛人 (3年)、館泉雄治 (指導教員)

### 1. 「EIGHTPON」の特徴

#### ①動作環境

Windows95

#### ②入力インターフェイス

キーボード、マウス

#### ③その他

一人での操作が可能

### 2. システムの構成と機能

この EIGHTPONは、以下の2つのプログラムからなる。

・パソコン上で中間点からの距離を算出するプログラム。

(中間点を取り巻くマスに距離を8まで求める。)

・現状のマスからの最短ルートを算出するプログラム。

実際の機能は以下の流れとなる。

#### ①データによる計算

最初から用意した8角形のサイコロのデータから、効果的な手順を計算により、計算させる。

#### ②前進算と逆算

目的地までの距離と位置から、特殊な計算方法と比率

により前進算と逆算から求める。

### 3. システムの操作

#### ①初期設定

スタート地点、ゴール地点、フリーゾーン(FZ)、障害物、中間地点(MP)、スタート地点時の上面番号と上面に接している3面の番号の設定をする。

#### ②中間地点(MP)の指定

スタート地点から近いと思われるMPを指定して、最低回数で通過できる手順を計算する。この方法で残りのMPも通過させる。

#### ③フリーゾーン(FZ)の指定

FZの近くを通過する時に、FZに止まる手順を計算して効果的である時に、指定する。

また、FZ停止時の上面番号の値は、次の目的地である上面番号の値から逆算して指定する。

#### ④ゴール地点の指定

最後のMPを通過後にゴールまでの手順を逆算する。

## 29 「ASVAL (アスバル)」

旭川高専 藤田貴大 (4年)、河野充臣 (4年)

按田和幸 (4年)、有馬達也 (指導教員)

#### ◆プログラム概要

本プログラムでは、自分の駒の現在位置から、指定されたポイントへ、というルートの設定を行う。これは、ルートを流動的に設定するためである。すなわち、いかなる場所でルート変更の必要が生じても、特に再設定(全くの初めからの)をしなくて済む。これにより、柔軟な戦術を構成する余地が生まれる。中間ポイント(以下MP)への最適なアプローチは、あらかじめ作成しておいた、ルートのデータベースを用いて設定する。

基本的に、このプログラムはユーザーインターフェイス(以下UI)部であるメインフォームと、検索、MPアプローチ用、フリーゾーン(以下FZ)終点等アプローチ用の3つのルーチンの、4つの大まかなまとまりで分類される。

#### ◆UI

ユーザーが行うべきことは、すべてここで行われる。他のどのルーチンへもユーザーが直に操作することはできず、ここで一元に行われる。

#### ◆ルート検索

UIからの要求を受け、各種ルート検索ルーチン呼び出す。このルーチンを通すことは、一見迂遠なようにも見えるが、ここを通すことによって、UI部と検索部のインターフェイスを一つにすることができる。

これにより、コードの簡略化をはかり、かつユーザーからみて、MP、FZ、終点の区別を特に気にせずに統一した操作で行うことができる。

#### ◆MPアプローチ用ルーチン

これと、後のルーチンは、ともに、あらかじめ作成してあるデータベースからルートを検索するという点で、ほぼ同じ処理を行う。ただし、指定地点で求められる状態がまったく違う。このルーチンはより大きな数字を上面に出して終わることを目的とする。そして、この検索は、特にMPを意識せず、目標地点を選ばない。ある程度の範囲であればどこでも目標地点にすることができる。また、このルーチンは、目標地点で必ず6か8が上面にくるようになっている。

#### ◆FZ、終点アプローチ用ルーチン

このルーチンでは、目標地点で1ステップが終了するようなルートを見つけることが唯一の目的である。前述のルーチンと同様、データベースのデータを元にルートを決定する。

## 30 「Palatinus」

奈良高専 土屋雅信（4年）、大塚久尚（3年）

岡本圭司（3年）、成田紘一（指導教員）

### 1. 特徴

画面上に表示されるマップをマウスでクリックすることにより、障害物や中間ポイントなどの設定ができ、次の動作も画面上に表示される。これにより、相手の動作にも柔軟に対応できる。なお、このプログラムはWindows 95上で動作する。

### 2. 動作

正八面体ブロックの動作を判定するために、1つの面と3つの辺のテーブルを用意し、辺データを読み込むことによって、次に出てくる上面の数を求める。

マップデータは三次元配列に格納する。これにより、データの量は増えるが、簡単な計算で動作判定の処理ができる。

三次元配列からデータを読み込み、指定した場所を目指すようにしておく。これにより、中間ポイントに相手のブロックがあっても対応できる。また、競技時間が短いので、計算には時間がかからないようにしておく。

## 31 「島民の優雅なひととき」

鹿児島高専 野村圭介（5年）、川添成人（4年）

原田周作（3年）、豊平隆之（指導教員）

### 1. プログラムの特徴：

競技コートを画面上に表示することにより、動作を視覚化し状況把握を容易にした。また、入力はすべてキーボードを使うことにより携帯性を高め、操作を容易にした。

### 2. システムの操作：

まず、中間地点MP、スタート、ゴール障害物の位置を入力する。なお、中間地点MP、障害物の位置は競技コート上でカーソル移動し入力する。最初に、MPの通過順序を決定。次に前半部分(半数のMPを通過後、フリーゾーンFZ)の移動ルートについて演算する。FZに止まるものを最優先し、八面体の向きを決定し、ルートを表示する。これは、移動ルートの先に八面体もしくは新たな障害物がある時、指定されたルート以外の場所に移動したときに再演算し更新する。FZに到達した時点で後半部分(半数のMPを通過後、ゴール)に切り替わり、前半部分同様、ルートを決める。FZに止まるパターンがない場合、MPでの目を評価し決定する。その場合でも、FZに到達した時点でゴールへのルートを決める。

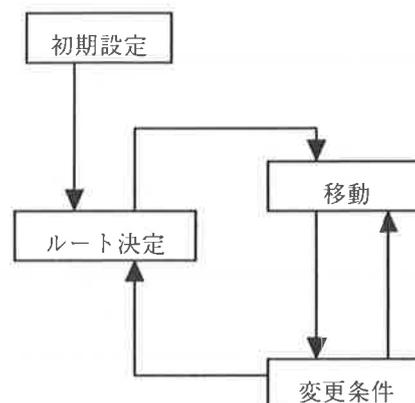
### 3. プログラム構成：

初期設定部、ルート演算部、移動部の3つの部分から

構成されている。

- ① 初期設定部：MP、障害物、スタート、ゴールの入力を行う。
- ② ルート演算部：状況に合わせたルートの演算を行う。
- ③ 移動部：自分の八面体の動きと相手の八面体の動きを入力、演算する。

### 4. プログラムの流れ：



## 32 「ねこのみち」

仙台電波 原本欽朗（3年）、喜藤孝徳（4年）

土井啓史（2年）、速水健一（指導教員）

### 1. どのようなプログラムなのか？

正八面体の転がし方をプログラムによる計算で再帰的に探索する。その結果を Direct X 命令により、高速かつ視覚的に表示させる。正八面体の移動可能領域は、グラフィックスを用いて色で表現する。誰でも操作できて汎用性のあるものを目指した。そのために、C 言語を用いて、Windows 上で動作するものを開発した。

### 2. 操作方法

画面には競技場を上から見た様子が表示されている。ユーザーは、マウスなどの特別なデバイスを用いずに、画面を見ながら、計算された移動候補を確認し、カーソルキーで選択し、スペースキーで決定する。この操作を繰り返すことで、次々と正八面体の転がし方を画面上で視覚的に確認し、競技を進める(図 1. ①)。

### 3. プログラムはどのようにして判断しているのか？

大きく二つの探索判断をしている。一つは、どの中間点から順に到達して行けばよいのかである(図 1. ②)。もう一つは、正八面体を目数だけ転がしたときに到達できる位置と、そこでの目数と向き、そして、経路である(図 1. ③)。

### 4. ユーザー側ではどういうことがわかるのか？

正八面体を転がしたときに到達できる候補の目数を色で確認できる(図 1. ①)。また、次の候補から一回で次の目標中間点あるいはゴールにたどりつけるときの最大目数も色で確認できる(図 1. ①②)。これらをもとにユーザーは、競技の進め方を判断することができる。

### 5. その他の機能(図 1. ③)

競技場の入力、マップエディタ機能を用いて行うことができる。また、競技途中でも新たに障害物などを付加、変更できる。使用方法も競技操作と同じく、カーソルキーとスペースキーを使うだけで容易に行える。

この他に、自分の位置、向き、目数を変更する機能がある。これは、フリーゾーンに入ったときなどに対応するためである。

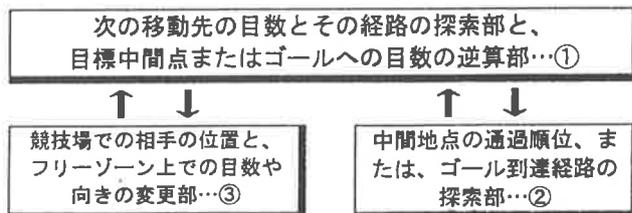


図 1. プログラムの構成

## 33 「ダイスでGO!!」

弓削商船 片山光志（5年）、松浦真司（4年）

村上弘光（2年）、長尾和彦（指導教員）

- 「ダイスでGO!!」の特徴：本システムは、リスト処理言語 scheme で記述し、BSD/OS 上で動作する。この問題は、相手を考慮しなければ純粋な探索問題であり、全探索により最適解を求めることができる。しかし、それでは時間が足りないため、最短経路及びそれに準ずるルートのみを探索対象とし、短時間でゴールできる可能性のあるもののみを探索する。さらに MP の手前ではなるべく値が多くなるように探索の幅を広げようとしている。

スタート～FZ、FZ～ゴールについて別々に予備計算を行い、競技中にそれらを合成することで探索効率を高めている。

- システムの構成：本システムは、マップと操作パネルからなる入出力モジュール、探索モジュール、候補管理モジュールからなる。

入力モジュールは、操作パネルのボタンで処理を指定する。目標の指定はマップをクリックすることで行っている。出力モジュールは、マップへの探索結果の表示を行う。探索モジュールは、探索されたルートとなるべく最短の経路で巡回するための候補と、評価値を算出する。候補管理モジュール

ルでは、算出された候補がルート別に管理されている。

- システムの操作：スタート・ゴール位置、MP 及び障害物は、操作パネルを利用して競技開始前に入力する。それらの入力後、探索ボタンを押し、各ルートごとに探索を行う。プレイヤーは、ルートを選びそれに応じてダイスを転がしていく。相手のダイスやプレイヤーの置いた障害物が障害となる場合には、記憶部に保管されている別ルートを利用する。もしこの中に理想的なルートが無い場合には、その場から再探索を行う。

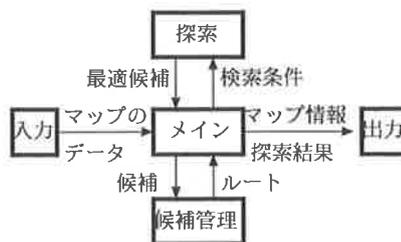


図 1. システム構成図

## 34 「おくとへどろん」

群馬高専 須藤 悠（2）、ニツ森大介（2年）

浅見豪志（2年）、布施川秀紀（指導教員）

### 1. 「おくとへどろん」の特徴

Windows95上で動作し、ウィンドウ上に表示される三角形の柵目状の盤面を使ってインプット/アウトプットを行う。さらに、状況に応じて現在の状態の変更とそれに伴う再計算も簡単に出来るものにした。

### 2. 「おくとへどろん」の操作

まず、「変更」メニューから上面の数、目印の数(八面体の向きの判断に用いる)を入力し、ウィンドウ上に表示される盤面をクリックすることで現在位置/盤面の変更を行う。

次に、「経路計算」メニューからMP/FZ/GOALまでのいずれかを選択することで、最短(と思われる)経路を盤面に表示する。ここで、必要に応じてプレイヤーが特定のMPを経路計算の範囲から一時的に除外したり、実際には無いMPを設定することで、万が一経路計算が無限ループに陥った場合の対応をしたりすることも可能である。

更に、「転がす」を選択することで、現在の状況表示を一回転がした後のものに切り替える。

以上の操作を繰り返してGOALまで向かう。

### 3. 「おくとへどろん」のインターフェース

#### ① 盤面の表示部

三角形の柵目上の盤面上に障害物/MP/FZ/GOAL等の表示

を行う。また、右サイドに現在の上面の数等の情報を表示する。

#### ② メニュー

ほぼ全ての操作をこのメニューの選択によって行う。以下にそれぞれのメニューの機能を示す。

「操作」メニュー：

「おくとへどろん」の終了や盤面の初期化を行う。

「変更」メニュー：

上面の数、目印の数等のデータ変更を必要に応じて行う。

「経路計算」メニュー：

一番近いMP/FZ/GOALの経路計算を要求する(計算が終わる次第盤面への表示を行う)。

### 4. 「おくとへどろん」の経路計算アルゴリズム

八面体を盤面上の座標と「上面の数」と「目印の数(向き)」で表現し、3方向それぞれに転がすと、それらがどう変化するかを求め、目標地点への距離と今までの転がし回数との評価値でソートする。移動先が障害物である場合等、転がすことができないパターンはソートの範囲から除外する。

この操作を繰り返し、MPにおいて、大きな値である8~6が上面に来るまで計算を行う(MPへの経路計算の場合)。FZ/GOALについても同様で、計算の終了条件を変えることで、それぞれの要求を満たす経路を検索する。

## 35 「わりといいやり方」

高松高専 後藤孝行（4年）、井口竜彦（4年）

池内勇治（3年）、堀江賢治（指導教員）

### 1. システムの特徴

「わりといいやり方」はGUI及び、コンソールの両面からの操作が可能である。

### 2. システムの主な操作

#### ①. 初期設定

まず、初期設定として障害物、MP、FZ、スタート、ゴールの位置をGUIでDrag&Dropによる配置、もしくはコンソールで座標と配置物の種類を入力して配置します。次に、相手と自分の六面ダイスの下面と向きを入力します。(GUIなら、ダイスの状態を表示するコンポーネントから、コンソールならフォーマットに準じて入力)

#### ②. ゲーム中の操作

プレイヤーと対戦者がダイスを転がしていく過程をパソコンに入力すると、一回の持ち時間ごとに最適経路を算出します。

### 3. システム外部設計と内部設計の概要

#### ①. インタフェース

GUIではビジュアルコンポーネントを多く利用し

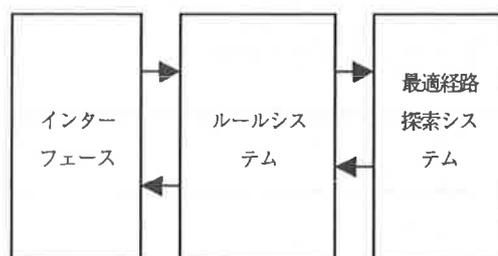
て初心者でも十二分に扱える操作アルゴリズムを導入している。

#### ②. ルールシステム

「ひょっこりプロコン島」の基本的ルール構成からなるシステムで、その他のシステムにルール制約に準じた操作メソッドを提供します。また、現在のダイス、障害物の状態を記憶しています。

#### ③. 最適経路探索システム

最適経路探索アルゴリズムエンジンを搭載しており、インターフェースとルールシステムからの条件に基づいて最適経路を算出します。



## 36 「P.A.C.MAN (パックマン)」

北九州高専 ダルウィン (5年)、古後秀哲 (5年)

船津以知子 (5年)、脇山正博 (指導教員)

### 1. はじめに

「P. A. C. MAN」の特徴は、MS-DOS 上で動作し、画面に示された仮想競技コート上で入力・出力を可能とした。これにより経路を視覚的に把握できる。

### 2. システムの操作

競技場をX-Y座標と見なし、左下を(1, 1)右上を(27, 20)とする。「スタート地点(S)」、「ゴール地点(G)」、「中間ポイント(M)」、「障害物(O)」を座標値で入力する。

スタート地点から最も近い中間ポイントを最初のゴール地点として、現在地と隣接する網目からゴール地点までの距離をそれぞれ計算し、最小値をとるブロックに進む。ゴール地点の8近傍に入ったら、そのパターン(あらかじめ決めておいた経路)よりゴール地点でブロックの上面が最大になる経路を進む。ここで、この地点を新たなスタート地点、最も近い中間ポイントを新たなゴール地点と置き換える。以上を最終のゴール地点まで繰り返す。

### 3. 最短経路の導出

① 現在地点(XX, YY)とゴール地点(GX, GY)の入力

② (XX, YY)の判別

Case 1: (EVEN, EVEN) 又は (ODD, ODD)

Case 2: (EVEN, ODD) 又は (ODD, EVEN)

(EVEN: 奇数, ODD: 偶数)

(XX, YY)の組み合わせは、以上となる。その組み合わせより方向を判別する。

③ 判別で求められた経路のすべての向きで(XX, YY)から(GX, GY)までの距離を計算する。ここで、経路の途中に障害物がある場合は、その経路を除く。求めた距離より最短距離を選ぶことでゴール地点までの経路を決定する。

### 4. おわりに

今回は「P. A. C. MAN」システムで最短経路を求めた。

今後の課題として、ユーザーフレンドリーなインターフェイスを作成する予定である。

## 37 「彦八」

呉高専 郷原邦男 (5年)、石井利宜 (5年)

野田俊彦 (5年)、横瀬義雄 (指導教員)

### 1. 「彦八」の特徴:

Windows95 上で動作し、メニューバー、ツールバー、および画面に表示された競技コート上を、マウスでクリックすることにより入力を行うことができる。遺伝的アルゴリズムを用いることで、経路の長さ、中間地点の数にあまり影響を受けないで探索を行うことができる。

### 2. システムの操作:

「障害物を置く」をチェックし、画面に表示された競技コート上を、マウスでクリックすることにより障害物を置く。「探索する」ボタンを押すと、ダイアログボックスが表示され、スタート位置、スタート時の上面の数値、中間地点、ゴール位置、探索したい中間地点の数を数字で入力すると探索が始まる。探索が終了すると、スタートから探索したい中間地点までの経路が表示される。進路に相手や、相手の置いた障害物がある場合は、「障害物を置く」をチェックし、新しい障害物を加え再計算を行う。また、相手が通り過ぎた後などは、障害物を減らすこともできる。

### 3. システムの構成と機能:

#### ① インターフェイス:

初期設定、経路の表示を行う。障害物を置いたり、中間地点、スタート、ゴールの位置、スタート時の上面の数値の入力を行い、経路、中間地点での上面の数を画面のコート上に表示する。

#### ② 初期個体の生成:

スタートから探索したい中間地点またはゴールまでの経路をランダムにいくつか探索する。

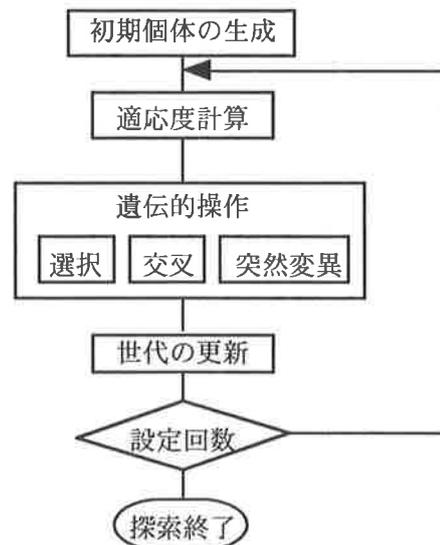
#### ③ 適応度計算:

そのランダムに選ばれた経路の評価値を計算する。

#### ④ 遺伝的操作:

評価の高いものを多く選択するように親を選択し、ペアを作り、交叉や突然変異を行い、新しい経路を作る。

③と④を設定回数になるまで繰り返す。



### 38 「ハァ、つかれた…」

福井高専 坂本尚嗣（4年）、豊岡裕治（4年）

小川政範（4年）、斎藤 徹（指導教員）

#### 1 システムの特徴

複数の経路を並行して探す。経路を探すプログラムは、目的となる通過地点との距離がある場合は、最短距離を優先し、目的地が近い場合は通過するときの値を優先して計算する。

#### 2 システムの操作

計算開始の時に、次のような初期設定を行う。

1. 競技者の判断により、通過する中間地点 (MP), フリーゾーン (FZ), ゴール等の通過順序を入力
2. 相手の指定した面情報やスタート地点を入力

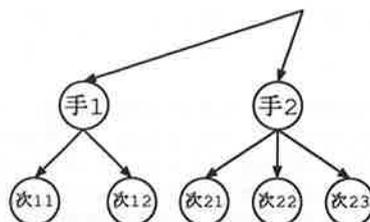
この後、経路探索プログラムを起動し、最短経路を表示させ、これに沿ってサイコロを動かす。

途中で、相手や障害物との衝突が発生する場合、再び、初期設定・経路探索プログラムにより、最短経路を再び計算する。

#### 3 アルゴリズム

サイコロを1回転がした時の、面の方向、数、位置を求める。その評価結果がゴールに近付いていくものを優先的に次の1手を考える。たくさんの手を並行して考えることは、時間がかかるので、MAX件を越える、評価結果が悪いものは、切り捨てる。最短結果が求まったら、それを画面に表示する。

#### 4 アルゴリズムのイメージ



次の手に点数をつけてソートする。  
上位MAX件だけ次の処理を繰り返す。  
MAXは調整中。

### 39 「BURIKO (ブリコ)」

秋田高専 片岡絵梨子（2年）、鎌田康平（2年）

谷村 亨（4年）、小山 泰（指導教員）

#### 1. 「BURIKO」の特徴

位置データ (MP、ゴール、障害物) とブロックのデータ (現在位置、上面の数、向き) を常に表示し、随時変更を可能とした。これにより、入力時やブロックを転がしたときなどの人的ミスを修正しやすくした。

#### 2. システムの操作

まず初期設定を行う。データ入力画面は常に表示されているので、位置データ (MP、ゴール、障害物) とブロックのデータ (スタート位置、上面の数、向き) を入力する (マップをxy座標で認識させているため、位置は座標で入力する)。次に「MPPath呼び出し」ボタンを押し、MPを巡る順番を決定させる (図参照)。そして、1ステップごとに「main実行」ボタンを押し、経路を出力させる (図参照)。敵との接触の恐れがある場合は、敵の座標を入力してから「main実行」ボタンを押し、そのステップでのみ敵の座標のまわりが障害物と見なされる。

#### 3. システムの構成と機能

##### ①インターフェイス部 (BDATA)

初期設定及び設定の追加、変更を行うことができ、MPを巡る順番を決定する「MPPath呼び出し」、経路を決定する「main実行」の各ボタンが使える。

経路を座標で出力する。

##### ②MPPath演算部

MP同士の距離を計算し、最も短距離で巡ることができる経路を求める。

##### ③main演算部

現在位置、ブロックの上面の数、向きに基づき、進むことができる経路を全て求める。途中、障害物を通過する経路は不成立とする。その中で、到着点と目標 (MP又はゴール) との距離が一番小さいものを経路とする。途中で目標に達する事ができる場合は、目標点での上面の数が一番大きいものを経路とする。ゴール前では、2ステップ先までを見て、経路を決定する。

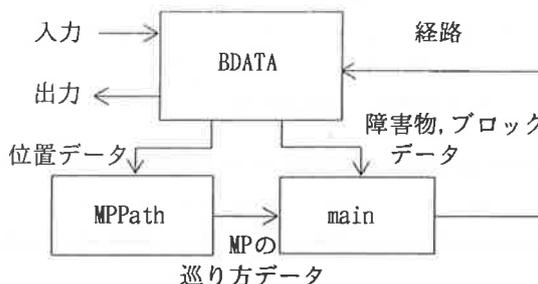


図 システムの構成

## 40 「LACでラクラク遊び」

鳥羽商船高専 田中有人（4年）、山添隆文（4年）

トラン・ホア（4年）、永野重隆（指導教員）

### 1. 「LACでラクラク遊び」の特徴

Window98上で動作し、2つの画面を基準とするが、競技コートの難易度によりさらに1つの画面を追加して評価量最大となる解路を探索する。

### 2. システムの操作

8つのボタンをマウスクリックすることで動作の切り替えを行う。「①競技初期化」ボタンにより競技前の状態を表示し、「②スタート区間探索」ボタンで最初の区間の解路を探索する。

「③画面の設定」ボタンで相手の変化に対応した競技コートの変更を入力すると、「④一区間ごとの探索」で指定した区間の解路を探索する。その際、「⑤一ステップ前進」で、サイコロが一ステップで停止する位置を表示する。

競技相手が障害物を求めた解路に配置しても再計算機能を持っている。このときには、一度求めた解路を消去するため、「⑥画面リフレッシュ」ボタンを押す。

競技コートの障害物や相手サイコロ位置などにより解路が求められない場合、「⑦異常事態回避」ボタンにより人間がコンピュータに指示を与える手動操作に切り替えられる。

ゴールしたときには「⑧計算終了」ボタンを押す。

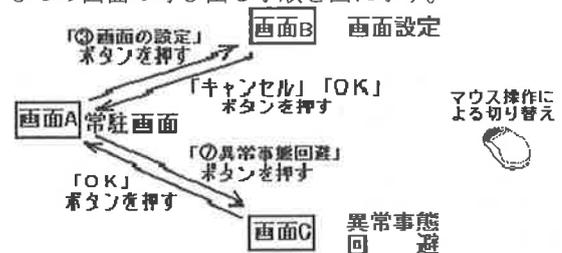
対戦相手の動作状況や障害物の配置状況によりMPの通過順序、FZの使用の有無は変更可能となっている。常駐型画面を画面Aとすると、③ボタンにより画面Bが、⑦ボタンにより画面Cが現れる。

### 3. システムの主な機能

- (1) 競技コートは11種の情報を、ビット単位の整数型で管理している。競技コート全体の情報は、記憶容量節約型のデータ構造となり、各種の計算が容易。
- (2) 再帰呼び出しで評価量最大の最短解路を求め、相手の障害物に応じた再計算は、最短解路からの等距離範囲内を探索することで新たな解路を見つける。
- (3) 任意区間で解路を求める計算時間に上限の指定を選択できるので、計算時間の無駄を省くことができる。
- (4) 一区間で求めた解路上に障害物が置かれても異なる解路を求めることができる。
- (5) コンピュータが解路を見つけられないときには、仮定の障害物を置き、正しい解路を見つけやすくする。
- (6) コンピュータが「見つけれません！」というメッセージを出力したら、異常事態回避の対策が変わる。

### 4. 画面の構成

3つの画面の呼び出し手順を図に示す。



## 41 「只今、工事中です！」

木更津高専 大場 譲（4年）、菊池 円（4年）

石川幸治（指導教員）

### 1. 特徴

MS-DOS上で動作する。ディスプレイ上に競技フィールドを描き、現在位置と、現在位置から数手先の到達可能点を計算する。

各到達可能点での状態と得点とを比較して、得点の多いものから数通り表示する。状態の表示は、グラフィックで行う。

### 2. システムの操作方法

準備した競技フィールド上にゴール、中間点、障害物を設定する。このシステムでは、フリーゾーンを使用しないため、フリーゾーンの設定は行わない。

現在位置と目的地（中間点 or ゴール）の位置、相手の位置を入力し、計算を開始させる。

その際に全体のフィールドから、一定範囲を選択して、フィールドの一部分を拡大して画面に表示する。

### 3. システムの構成、経路探索方法

サイコロの1~8の各目における移動可能位置、回転角度をテーブルに保存しておく。

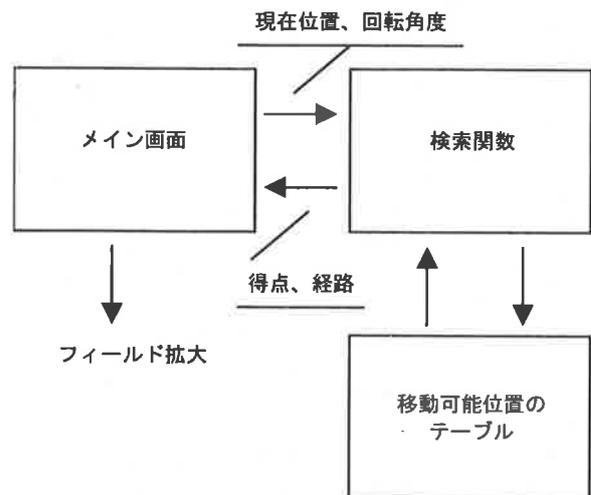
現在位置のサイコロの目と回転角度とを基準として、テーブルを呼び出し、移動可能位置での移動後の得点を計算する。

計算結果より、得点の高かった経路を上位から順に5

~6通り選択して、それぞれの経路を示す。

この時の経路上に、障害物または相手のサイコロがいた場合は、その経路を排除して、経路を決定する。

### 4. 構成の概要



## 42 「明石海峡秋景色 ～燃える闘魂～」

八代高専 大塚総司（5年）、古川正浩（5年）

中村佑介（5年）、小島 俊輔（指導教員）

### 1 このソフトの目標

このソフトは、Windows上で動作する探索のプログラムです。プログラムを行う上で、探索を速く行うのはもちろんのことですが、「見やすく、操作をできるだけ少なくすること」を目標としています。

### 2 このソフトって？

#### 2.1 ～インターフェース編～

このプログラムは、Delphi 3 を用いて設計しました。画面上には、実際のマップ画面を表示し、これをクリックすることで開くメニューやプロパティによって、スムーズにサイコロの状態設定、障害物の配置、ゴールの設定などを行います。

実際の探索には、ボタン一つでスタートからゴールまでの最適解を一気に計算する方法をとります。相手のサイコロや、後から追加された障害物に対応するため、追加のデータによって、適宜最適解を探索しなおします。

#### 2.2 ～探索編～

実際の探索は、再帰的なアルゴリズムを用いて行います。方法は、「とりあえず進める方向に進んでみる」方式の単純なものです。一步進むごとに目的地までの距離を

計算し、近づく方に進んでいくことで、どんどん近づいていきます。指定された目的地にたどり着いたら、その時点での評価値を計算します。その値の最も大きなルートが最終的な解になります。

探索の広さや途中ででの評価関数などの探索に関する各種のパラメータを変更することで、探索に幅を持たせることができます。

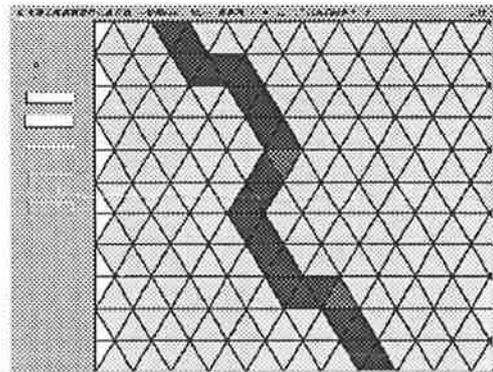


図1: インターフェース画面 (開発中の様子)

## 43 「神の左手」

長岡高専 羽鳥貴則（3年）、宮西徹昌（1年）

服部大輔（1年）、山崎 誠（指導教員）

### 【特徴】

このプログラムの最大の特徴は、敵の行動を予測し、敵の邪魔をする、敵を回避する行動がとれる事である。そのため、予測方法の違う3つのモードを持っている。

### 【各モードの説明】

- ・ Mode-1: ゴールまで最短距離で行く  
目的のマスゴールにする。敵行動予測は過去1回の行動から予測する。
- ・ Mode-2: とにかく敵の邪魔をする  
敵の行動を最低過去3回の行動から予測する。目的のマスは、自分が敵の邪魔になる位置とする。
- ・ Mode-3: 人間の勘に頼る最後の手段。  
最短距離計算と敵行動予測は使用しない。

なお、プログラムは状況によりモードの変更を求めることがある。この場合、モードを変更するかどうかは競技者の自由である。

### 【処理】

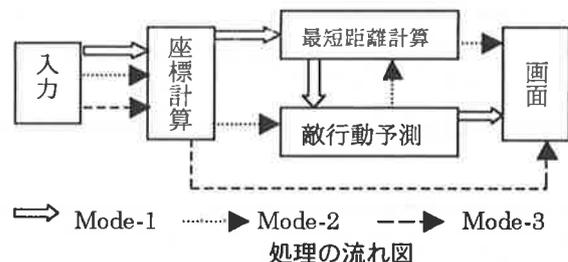
- ・ 入力 : 必要な情報を入力
- ・ 座標計算 : 双方のこれから進めるマス計算
- ・ 最短距離計算 : 目的のマスまでの最短距離を計算
- ・ 敵行動予測 : 敵の次の移動位置を予測
- ・ 画面 : Mode-1 と Mode-2 では自分が次に行

くべきマスと敵の予想位置が1つずつ表示される。Mode-3 では、自分と敵の行けるマスすべてが表示される

### 【操作方法】

競技者は以下の操作をする。

1. 必要な情報を入力、およびモード選択。
2. 画面に表示された位置に進む。
3. 敵のターンで、敵の移動位置が予測と違う場合、敵の現在位置を入力する。
4. 途中障害物が置かれた場合、障害物のマスを入力する。
5. 現在のモードが合わない場合、モードを変更する。
6. 2から5を繰り返す



## 44 「八太郎」

豊田高専 吉田 稔 (5年)、三谷靖幸 (5年)

竹下鉄夫 (指導教員)

### 1. “八太郎” の特色

“八太郎” はキャラクタベースのOS上で動作し、データの入力、マップの表示を文字で行うため、無駄な処理を抑えシステム全体の小容量化と速度の向上を計った。

### 2. 操作方法

- (1) 設定コマンドによりマップの初期設定を行う。
- (2) スタート直前に自分と相手のスタート位置、自分のさいころの上面番号を入力する。
- (3) 進むべき地点 (MP・ゴール) への経路を計算させる。
- (4) マップ上に変化が起きた場合 (自分・相手のさいころの位置、障害物の設置) に、それぞれのデータ入力。
- (5) (4) の結果、経路の変更を余儀なくされた場合には再び計算をする。
- (6) 進むべき地点に到達するまで、(4) (5) を繰り返す。

### 3. 機能説明

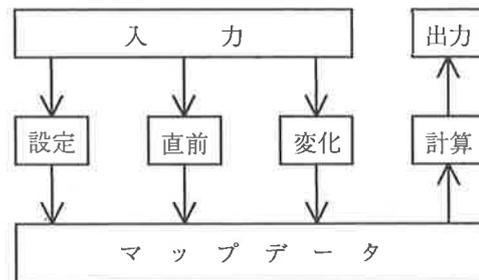
「設定コマンド」では試合前に発表されたマップ情報を入力する。

「直前コマンド」では自分のゴール位置を入力する。

「変化コマンド」では自分の出目、双方の位置、障害物の増加に関するデータを入力し、マップ情報を変更する。

「計算コマンド」ではマップ情報に基づき、経路を計算する。

### 4. システム構成図



## 45 「大岡三六丸丸」

沼津高専 小澤正紀 (4年)、後藤大地 (4年)

杉山貴章 (4年)、芹澤弘秀 (指導教員)

『大岡三六丸丸』は次の基本アルゴリズムに従う。

1. マップ情報を獲得。
2. O-Algorithm パターンで開始位置/終了位置の二次対応表を作成し、どの場合がもっとも小さくなるかを算出する。
3. 相手側も同様にして最小経路を予測すると仮定する。
4. その経路と自分の経路が衝突する場合、もう一度再計算を行う。
5. 二つの処理に別れる。
  - (a) 勝機がある場合、相手の障害物に気をつけ終了位置を目指す。
  - (b) 勝機がない場合、経路に障害物を置くよう O-Algorithm パターンで再計算する。

### O-Algorithm とは

O-Algorithm とは環境条件から計算量を限定するパターンアルゴリズムである。パターンアルゴリズムの予測性能はプログラム全体の性能に帰着する。

### プログラム概要

**CMap:** 形状縦横数, ダイス位置, 開始位置, 終了位置, 障害物, 自由域, 中間域の情報を文字する。サイコロ移動のためのメンバ関数。

**Cd:** サイコロ数値を管理するメンバ関数。O-Algorithm の一端を担う。

**DIsland:** O-Algorithm で算出される最高状態経路を保持するメンバ関数。

動作環境を Windows95 とする。GUI は Window95 に実装されている WE を利用する。マップの設定や一連の操作を EUA(Experiment User Agent) にすることで操作誤差を防止しようというものである。

### System Idea...



また O-Algorithm は NP 問題に対して情報低下の方法を示唆する。加えプログラムの高速最適化を施すことで、計算不可比性を否定したものである。

## 46 「Dance with Octopus」

阿南高専 山縣浩明（5年）、丸山雅史（5年）

長濱哲也（5年）、中村雄一（指導教員）

### 1. 「Dance with Octopus」の特徴

特定の処理系にのみ依存するような開発環境を用いていない為、様々なOSで動作させることができる。GUIをふんだんに用いているため、操縦者が直感的に判断できるようになっている。また、これにより入力ミスが減少し、情報の入出力において時間短縮がなされている。

### 2. システムの操作

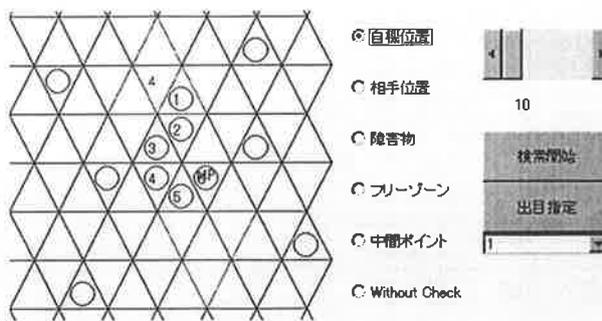
提示された競技場データに基づいて、中間ポイントおよび障害物の位置情報を入力する。このとき、画面右のラジオボタンでアイテムを選択し、表示マップをクリックすることでダイレクトにデータを入力することができる。次に自ブロックの初期状態の決定を行なう。スタート地点は第1番目の中間ポイントに最も近い点が基本的に選ばれる。相手からの上面指定があった時点でブロックの向きを決定するため、3通りの初期値に対する第1番目の中間地点における評価値を計算する。競技開始後、ブロックの移動方向は検索開始ボタンを押すことで、その時点から中間地点までの最適路が表示される。実際ブロックの動きに従って、画面上のマス目をマウスポインタでクリックすることにより、情報の更新を行なう。探索深度、検索時間等の条件をスクロールバーにより指定することができる。相手の動きや新しい障害物に対応する為、中間ポイント以外でも1ステップ毎の検索も可能である。

### 3. システムの構成と機能

- (1) インタフェース部：競技場を模した網目状の画面がデータの入力スペースと出力スペースを兼ねる。
- (2) 初期設定部：障害物、FZ, MP, 自ブロック位置、相手ブロック位置、上面の数字を指定するボタンを設けている。
- (3) 移動演算部：検索開始ボタン、自ブロック位置、相手ブロック位置、検索深度等の指定が出来る。

### 4. 画面構成

競技時における情報は、以下のように画面に表示される。



サバイバル オン ザ ノア

## 47 「Survival on the Noah」

岐阜工業高専 柏木一仁（3年）、各務弘憲（3年）

水野芳樹（3年）、廣瀬康之（指導教員）

### 1. システムの概要

本システムは、Borland-Delphi3.0 で作成され、Microsoft 社の GUI-OS・Windows95 下で動作するアプリケーションである。

### 2. システムの操作

まず、画面上の擬似フィールドにスタート・ゴールポジション、中間ポイント及び障害物を適宜指定する。その上で、サイコロの現在の位置・向き・出目を入力する。そして、seek ボタンを押すと指定されたポイントまでの経路が計算され、画面右下に出目合計／転がし回数の大きい順に計算結果・ルートの一覧が表示される。操作者が表示されるルートより適切と思われるものを選択すると、擬似フィールド上にルートがグラフィカルに表示されるので、その通りにサイコロを動かす。

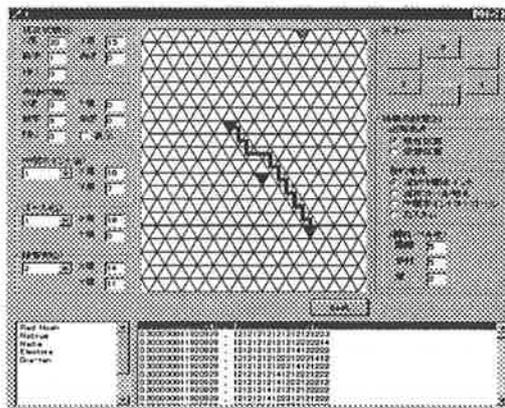
### 3. システムの特徴

Delphi 及びインラインアセンブラを使って書かれているので非常に高速であり、また相手のサイコロの位置や突然の障害

物の発生に応じたリアルタイムなルートの変更が可能である。総じて、より柔軟かつシンプルな構成となっている。

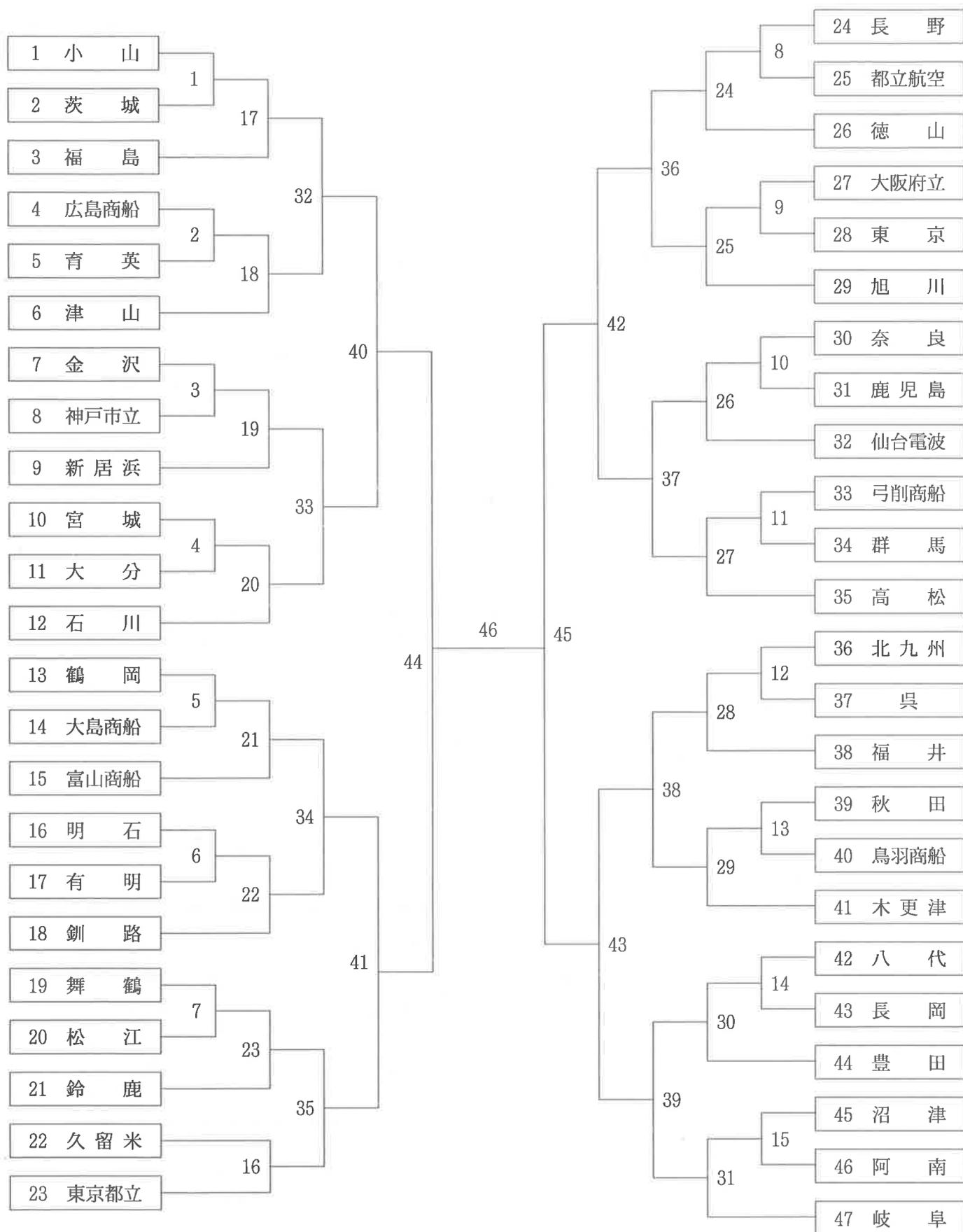
開発協力者：古山 孝好・坪井 道孝

お二方にはシステムの開発段階で協力していただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

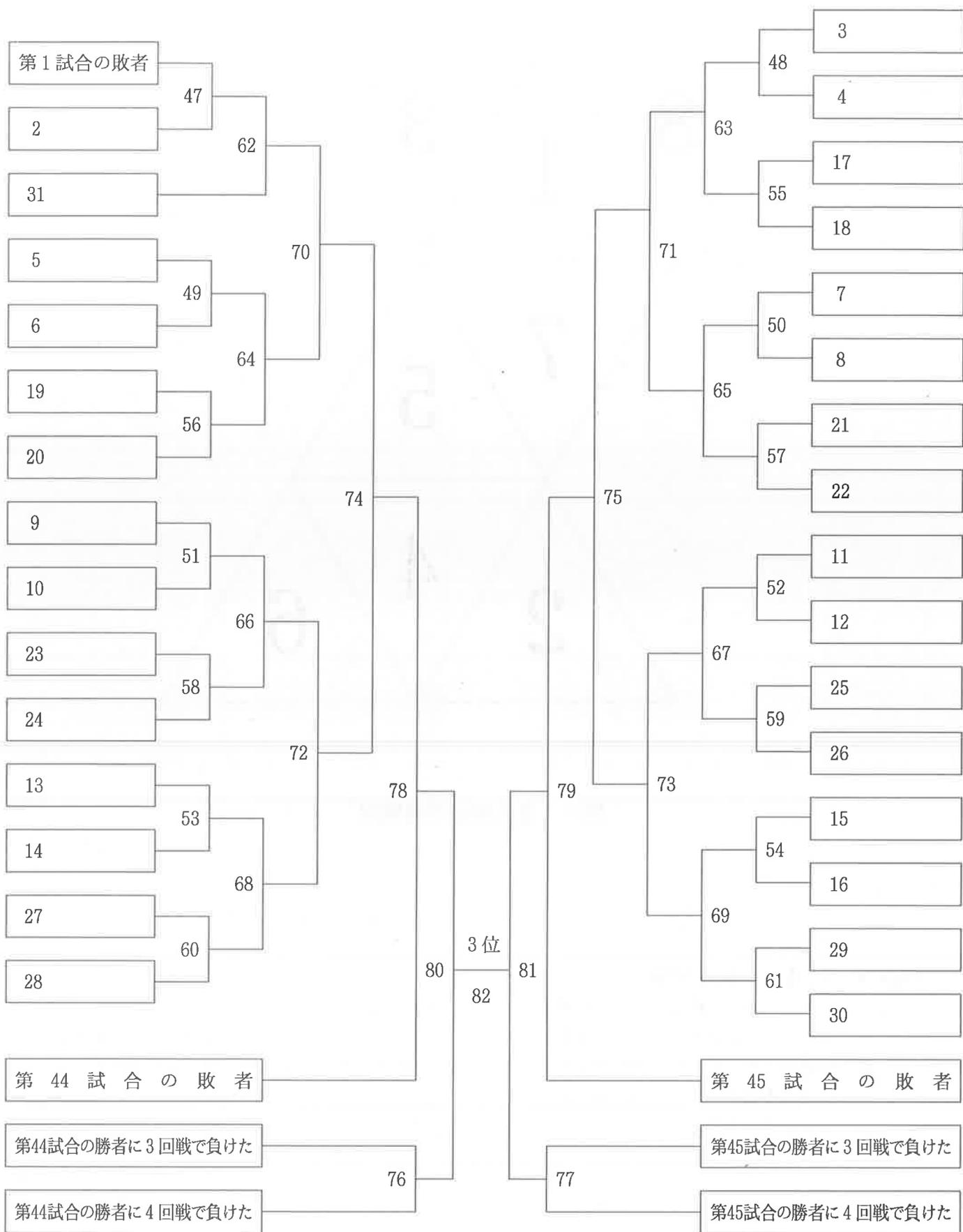


実行画面

# 競技部門トーナメント表



# 敗者復活 / 3位決定トーナメント



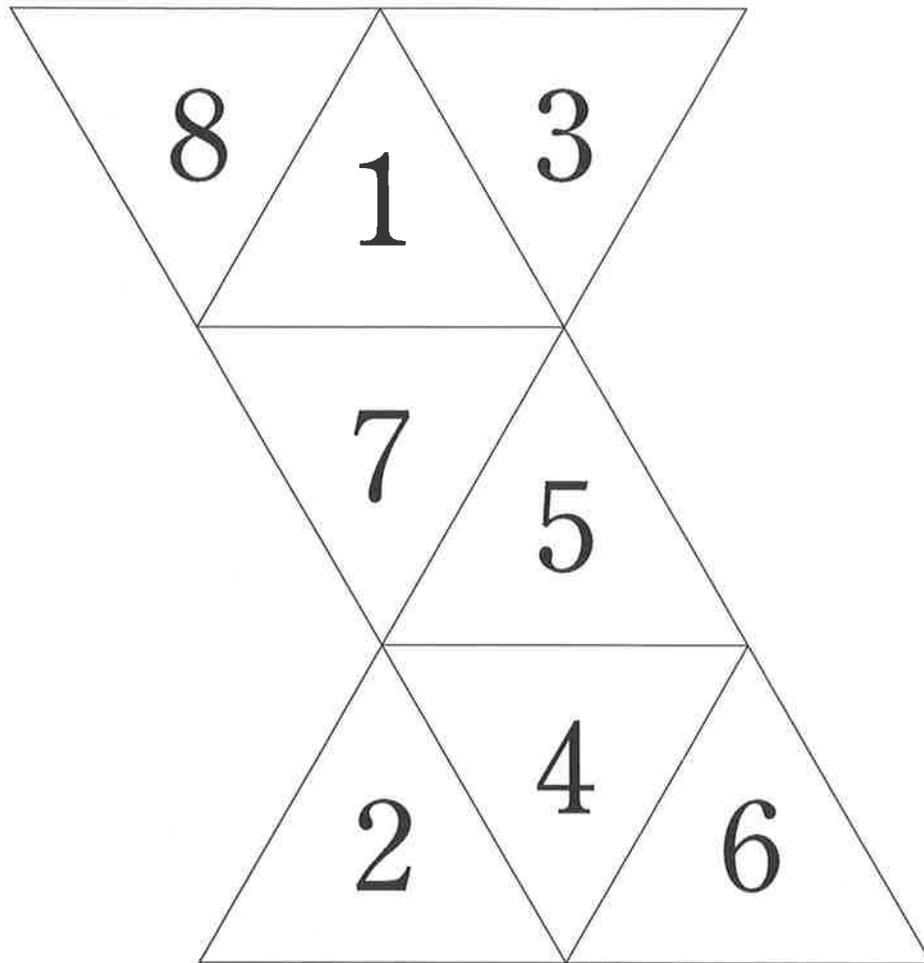
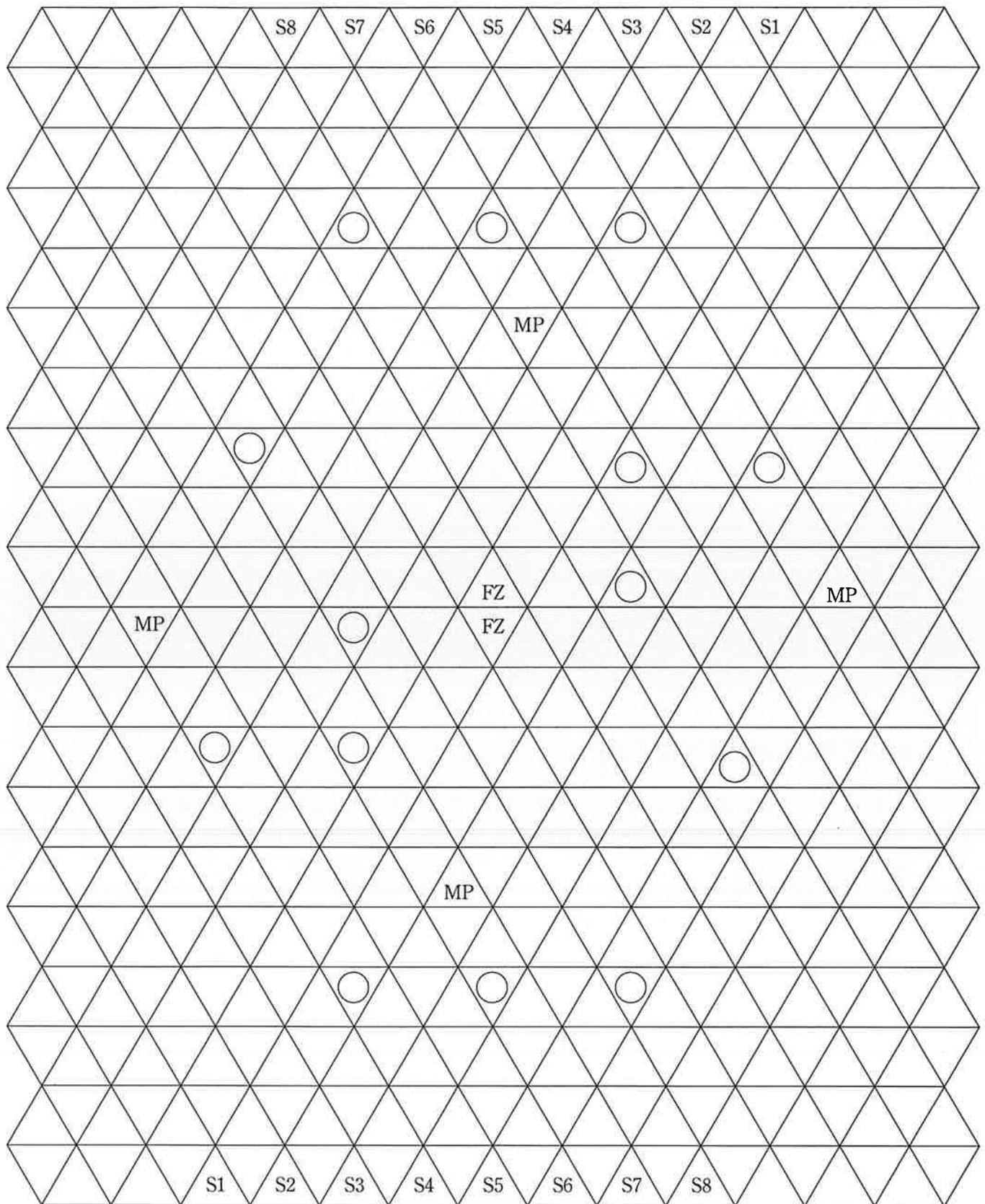


図1 正八面体の展開図

#### 競技場（右頁）の補足説明

- ※ スタート地点は相手チームから指定されます（S1～S8のうち一つ）。
- ※ ゴール地点は相手のスタート地点となります。ぴったり停まるように入らなければなりません。
- ※ FZ（フリーゾーン）の位置は固定です。ぴったり停まるように入らなければなりません。
- ※ MP（中間ポイント）、障害物は試合によって位置が異なります。
- ※ MPを通過するとき、上面の数字がカウントされます。



S1~S8 スタート地点  
 MP 中間ポイント  
 FZ フリーゾーン  
 ○ 障害物

図2 競技場の概要図

# 【協賛】および【開催地協賛】をいただいた企業、団体名一覧

第9回プログラミングコンテストでは、企業、団体より多数のご支援をいただきました。

※ 50音順にて下記に掲載させていただきます。敬称は略させていただきます。【開】は、【開催地協賛】です。

▶ あ					
IVY設計事務所	【開】	133頁	ソニー(株)仙台テクノロジーセンター		102頁
(株)明石協栄木材店	【開】	123頁	(株)ソビア		103頁
明石土建(株)	【開】	133頁	(有)ソフトハウス神戸	【開】	
(株)アサヒファシリティマネジメント	【開】	133頁	(株)ソフマップ	【開】	144頁
(株)アポロメック	【開】	116頁	(株)ソリトンシステムズ		104頁
アライドテレシス(株)		83頁	▶ た		
(株)生野(株)	【開】	123頁	第一電子(株)	【開】	138頁
伊藤忠テクノサイエンス(株)		96頁	(株)大和ソフトウェアリサーチ	【開】	105頁
(株)イナハラ	【開】	133頁	(株)タック設計事務所		
(株)インテリジェントウェイブ		84頁	翼システム(株)		106頁
(株)ヴァル研究所		85頁	(株)坪田設計事務所	【開】	138頁
ウシオ電機(株)	【開】	117頁	(株)ディアイエス	【開】	107頁
ウッドランド(株)		86頁	(株)テクニコ	【開】	128頁
エー・アイ・ソフト(株)		87頁	デザインオートメーション(株)		108頁
(株)NTTファシリティーズ	【開】	134頁	(株)東京衡機製造所	【開】	129頁
NTT関西移動通信網(株)	【開】	118頁	▶ な		
エプソン販売(株)	88, 89頁		(株)長澤次郎商店	【開】	
大阪電気(株)	【開】	124頁	ナレッジ・アンド・テクノロジー(株)		109頁
大阪メディアポート(株)	【開】	119頁	西嶋工務店	【開】	138頁
大塚商会(株)		90頁	(株)ニチワ	【開】	138頁
オリエンタルエレクトロニクス(株)		91頁	日工(株)	【開】	139頁
▶ か			(株)日興商会	【開】	139頁
金田土木	【開】	124頁	日本構研情報(株)	【開】	139頁
鐘淵化学工業(株)	【開】	125頁	日本たばこ産業(株)		
(株)川嶋建設	【開】	134頁	日本電気(株)		110頁
川重明石エンジニアリング(株)	【開】	134頁	日本電気システム建設(株)	【開】	129頁
関西建設工業(株)	【開】	134頁	ネットワークシステムズ(株)		111頁
関西セルラー電話(株)	【開】	120頁	ノーリツ	【開】	139頁
(株)神崎組	【開】	135頁	▶ は		
(株)キープラン			ピーシー橋梁(株)	【開】	140頁
技研電子(株)	【開】	125頁	日置産業(株)	【開】	140頁
(株)キャディックス		92頁	平瀬建築研究所	【開】	
キャル(株)		93頁	富士通(株)		112頁
(株)旭成社	【開】	126頁	富士通テン(株)	【開】	130頁
近畿ミノルタ(株)明石支店	【開】	135頁	富士電エンジ(株)	【開】	140頁
(株)きんでん	【開】	126頁	(株)プラス総合設計	【開】	140頁
グローリー工業(株)	【開】	127頁	ホシデンフィリップスディスプレイ(株)	【開】	141頁
光洋製瓦(株)	【開】	135頁	堀内建設(株)	【開】	143頁
(株)国際建設技術研究所	【開】	135頁	▶ ま		
(株)コトー	【開】		前川建設(株)	【開】	141頁
コンパック(株)		94頁	松岡瓦産業(株)	【開】	141頁
▶ さ			(株)マルイ	【開】	130頁
(株)迫水建築設計事務所	【開】	143頁	丸尾カルシウム(株)	【開】	131頁
(株)ジー・アール・テック	【開】	136頁	丸善(株)出版事業部	【開】	131頁
シーティーシー・テクノロジー(株)		96頁	(株)丸東三友製作所	【開】	141頁
JTB 教育旅行 神戸支店	【開】	127頁	三菱重工業(株)	【開】	122頁
(株)シーエーシー		95頁	三菱電線工業(株)	【開】	132頁
(株)システムユー			宮田左官工芸	【開】	142頁
シスメックス(株)	【開】		メガソフト(株)		113頁
(株)実務技能検定協会		97頁	メディアミュージーズ(株)		
シバタ工業(株)	【開】	136頁	(株)メルコ		114頁
(株)社会調査研究所		98頁	▶ や		
ジュンク堂書店	【開】	136頁	(株)ヤスナ設計工房	【開】	132頁
昭和精機工業(株)	【開】	128頁	山源	【開】	142頁
(株)新川		99頁	(株)山本設計	【開】	142頁
神鋼興産建設(株)	【開】		(株)山森工務店	【開】	143頁
新光電気工業(株)		100頁	(有)ユーカリ書房	【開】	142頁
新日鐵化学(株)	【開】	136頁	(株)吉川工務店	【開】	143頁
(株)神菱ハイテック	【開】	137頁	(株)吉田武藤建築事務所	【開】	143頁
セイコーエプソン(株)	88, 89頁		吉永登記測量事務所	【開】	143頁
西部電気建設(株)	【開】	137頁	▶ ら		
総合技術コンサルタント大阪支社	【開】	137頁	(株)リード・レックス		115頁
総合警備保障(株)		101頁	リコーテクノネット(株)	【開】	144頁
(株)総合システム	【開】	121頁	(株)菱友システム技術	【開】	144頁
(有)相互木材センター	【開】	137頁	(株)ワコム		

# 全国高等専門学校 第9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

■共 催 第10回全国生涯学習フェスティバル実行委員会事務局（兵庫県）

■後 援 文部省、兵庫県教育委員会、明石市、明石市教育委員会、兵庫工業会、明石商工会議所、(株)日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会、(株)パーソナルコンピュータユーザ利用技術協会、朝日新聞社、神戸新聞社、NHK神戸放送局、サンテレビジョン、明石ケーブルテレビ、ラジオ関西

■協 賛 アライドテレシス(株)、伊藤忠テクノサイエンス(株)、(株)インテリジェントウェイブ、(株)ヴァル研究所、ウッドランド(株)、イー・アイ・ソフト(株)、エプソン販売(株)、(株)大塚商会、オリエンタルエレクトロニクス(株)、(株)キープラン、(株)キャディックス、キャル(株)、コンパック(株)、(株)シーエーシー、シーティーシー・テクノロジー(株)、(株)システムユー、(財)実務技能検定協会、(株)社会調査研究所、(株)新川、新光電気工業(株)、セイコーエプソン(株)、総合警備保障(株)、ソニー(株)仙台テクノロジーセンター、(株)ソピア、(株)ソリトンシステムズ、(株)大和ソフトウェアリサーチ、翼システム(株)、(株)ディアイエス、デザインオートメーション(株)、ナレッジ・アンド・テクノロジー(株)、日本たばこ産業(株)、日本電気(株)、ネットワンシステムズ(株)、富士通(株)、メガソフト(株)、メディアミュージズ(株)、(株)メルコ、(株)リード・レックス、(株)ワコム

■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（可搬可能なシステム）などで実行可能なソフトウェア。次の3部門で審査、競技を行う。

1. 課題部門「伝統技術とコンピュータ」
2. 自由部門
3. 競技部門「ひよっころりプロコン島」

■応募資格 全国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10年6月15日（月）～6月22日（月）

■審 査 1. 予選（書類による審査）  
期日 平成10年6月27日（土）～6月28日（日）  
2. 本選（プレゼンテーション・デモンストレーションによる審査及び競技）  
期日 平成10年10月3日（土）～10月4日（日）  
会場 明石市立勤労福祉会館（明石市相生町2丁目7番12号）

■表 彰 次の賞を授与する。

課題・自由部門

文部大臣賞（賞状、杯）および最優秀賞（賞状）……………各1点  
優秀賞（賞状、盾）……………各1点  
審査委員特別賞（賞状、盾）……………計4点  
ゲスト審査委員赤倉賞（賞状、盾）……………1点  
敢闘賞（賞状、盾）……………各数点

競技部門

文部大臣賞（賞状、杯）および優勝（賞状）……………1点  
準優勝（賞状、盾）……………1点  
第3位（賞状、盾）……………2点  
特別賞（賞状）……………3点

■その他 本コンテストは第10回全国生涯学習フェスティバル（文部省、兵庫県、明石市等主催）への参加企画のひとつであり、出展した作品は、一般入場者に公開される。



プレゼンテーション審査



デモンストレーション審査



競技部門

## 第8回プログラミングコンテスト 絢爛ゴーカイ、技術の祭典

1997年10月11日(土)、12日(日)  
ハイブ長岡



交流パーティー



表彰



明石市立勤労福祉会館

## 第9回プログラミングコンテスト会場

プログラミングコンテストのホームページ<http://www.cs.knck.ac.jp/>