

プログラミング学習指導に関する実践研究Ⅶ

(プログラミング指導と作品制作の関連性について)

工業科 金城幸廣・工藤雄司・大平典男
茂木好和・深澤孝之・宮川正義

情報教育におけるパソコン活用の一例として「プログラミング指導」を継続的に行ってきた。今回、プログラミング指導に関連した、関係科目受講生徒アンケートをもとに「プログラミング指導」の作品制作に与える影響について検証を行った。また、生徒の作品紹介を通して、「プログラミング指導」の教育的意義等の検討を行った。

キーワード：プログラミング、工業、プログラミング言語。

1. はじめに

プログラミング指導の実践報告についてはⅦ回目を向かえ充実した内容となった。今回、プログラミング関連科目の概要と、受講生徒にアンケートを行なった。工業分野におけるパソコンの活用は様々な方面で活用されている。かつては工業分野で、問題解決の手法としてプログラミングが行われ有効な解決となっていた。しかし、最近のアプリケーションソフトの発達により、プログラミングを意識せずに問題解決が容易になる傾向にある。

しかし、高等学校における工業分野の情報教育においては、本校は総合学科であるため、限られた時間で効果を上げる必要性があった、また、アンケートからわかるようにほとんどの生徒が高等学校に入学後、プログラミングに取り組む生徒がほとんどであった。そこで限られた時間におけるプログラミング教育の内容と効果について検討を行ったものである。

また、今回もプログラミング指導関連科目受講生徒においてアンケートを行い、受講前と受講後のプログラミング指導の与える影響について分析をおこなった。

2. プログラミング学習の指導形態

2.1 1年次

系列基礎における情報分野

本校では2学期制であり後期の系列基礎において初めて専門分野の受講を行う。その中で情報分野は8時間行った。内容は

(1) n88basic (win版) のプログラミングの基礎である。

2年次

「プログラミングⅠ」

例年40人弱の生徒が受講しており、2年次、3年次合同の授業形態となっている。授業内容は

(1) C言語によるプログラミング

(2) Visual Basic を用いたプログラミング

(3) 情報技術検定試験

が主な内容である。情報教育におけるプログラミング学習においては

「電子機械実習Ⅰ」

「工業基礎」の延長的な位置に電子機械実習があり、その中で情報分野が全体の1/4を占めている。時間にして、4時間×7日である。

2.2 3年次

「プログラミングⅡ」

プログラミング技術Ⅰの延長として「プログラミング技術Ⅱ」がある。

(1) C言語 (Quick C、Visual C)

(2) VBA

「課題研究」

課題研究は2年次の終わり頃にテーマ選定が行われ、10人の生徒がプログラミングを主体としたテーマ設定を行った。また、その中、5人の生徒が全国高校生プログラミングコンテストへの入賞を果たし成果を上げることができた。すなわち、本校におけるプログラミング教育は1年次における入門から2年次におけるプログラミング技術Ⅰで、主な指導を受け、3年次においてプログラミングⅡと平行して課題研究において作品制作を通してプログラミング指導の集大成としたものである。

3.1 アンケートについて

今回、アンケートはプログラミング技術Ⅰ受講前と受講後、プログラミングⅡ受講後のアンケートを分析したものである。本校は総合学科であるためプログラミング技術Ⅰにおいては選択科目となっている。選択する生徒は工業系列の生徒がほとんどであるが2、3年次とも進

路に必需とプログラミングに関心が高いことがほとんどであった。

3. 2 アンケートの内容・結果

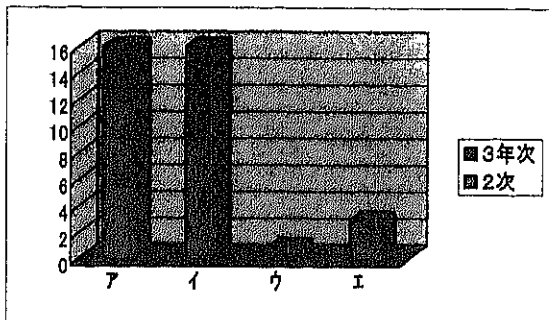
3. 3. 1 プログラミング技術I受講前のアンケート

(1) プログラミング技術を受講した理由について

(近いもの一つだけ○をすること。)

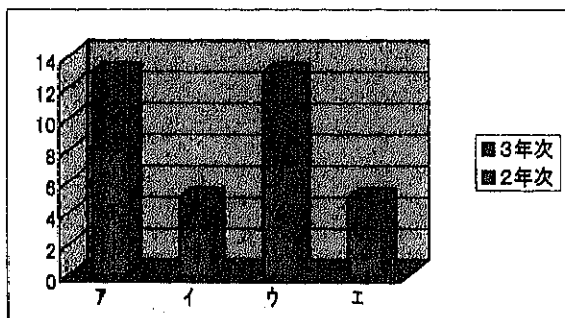
年次	2	3
ア. 工業系で必要であった為。	12	4
イ. プログラミングに関心があった。	9	7
ウ. 他に興味のある科目がなかった	0	1
エ. その他	3	0

理由：*親がプログラマーで関心があった。



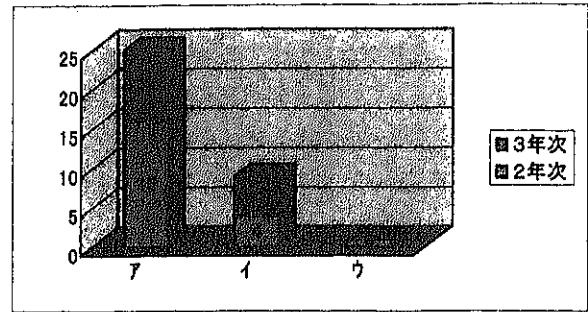
(2) 自宅でパソコンを使用しているか。使用していれば特になどのようなことに使用しているか。

年次	2	3
ア. 自分で所有し、良く活用。	8	5
イ. 自分で所有しているがあまり活用してない。	3	2
ウ. 家族で所有している。	7	6
エ. 持っていない	3	2



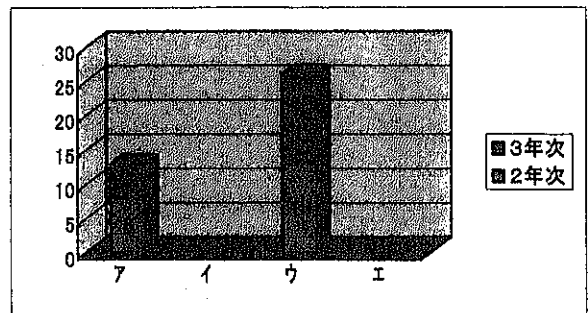
(3) 以前プログラムの経験があるか。

年次	2	3
ア. 経験がある。	16	9
イ. 経験がない。	4	5
ウ. その他。	1	0



(4) 将来の希望について。

年次	2	3
ア. プログラマー。	8	5
イ. 情報分野の技術者	0	0
ウ. プログラミング技術向上	13	13
エ. その他	0	0

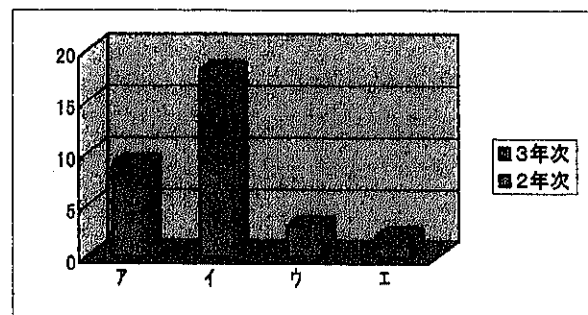


3. 3. 2 受講終了後のアンケート

(1) 各項目について理解できたか。

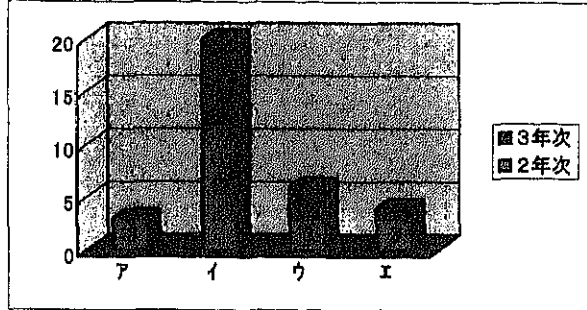
A. BASICのプログラミング

年次	2	3
ア. 良く理解できた。	7	2
イ. まあまあ理解できた。	9	9
ウ. あまり理解できなかった。	3	0
エ. ほとんど理解できなかった。	1	1



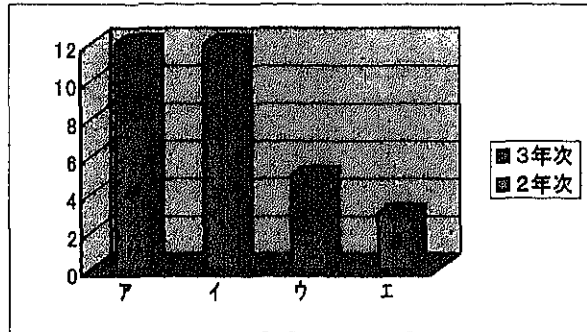
B. C言語のプログラミング

年次	2	3
ア. 良く理解できた。	3	0
イ. まあまあ理解できた。	12	8
ウ. あまり理解できなかった。	3	3
エ. ほとんど理解できなかった。	3	1



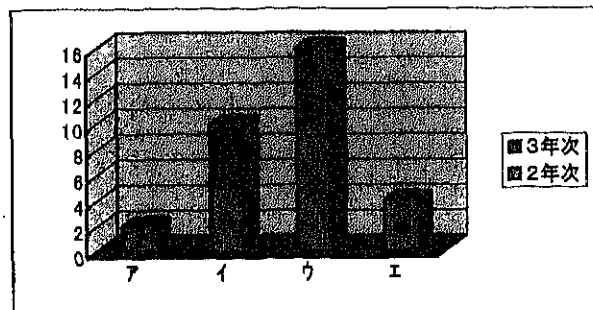
C. 情報技術試験の対策

年次	2	3
ア. 良く理解できた。	8	4
イ. まあまあ理解できた。	7	5
ウ. あまり理解できなかった。	2	3
エ. ほとんど理解できなかった。	3	0



(2). プログラミング知識を今後どういう方面で活用したいか。

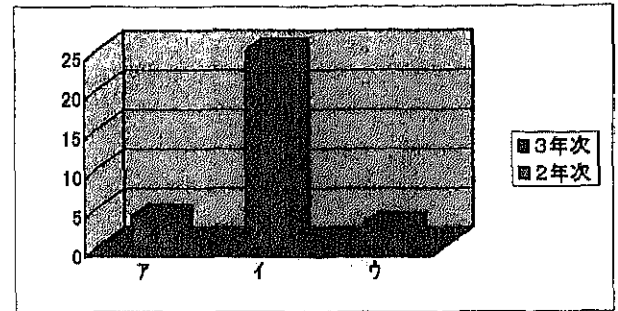
年次	2	3
ア. プログラマーとして活用したい	2	0
イ. 工業系の分野で必要に応じて活	5	5
ウ. 将来必要であれば活用したい。	10	6
エ. 特に活用は考えていない。	4	0



(3). 今後プログラミングについて以下の言語について プログラミング技術向上を行いたい。

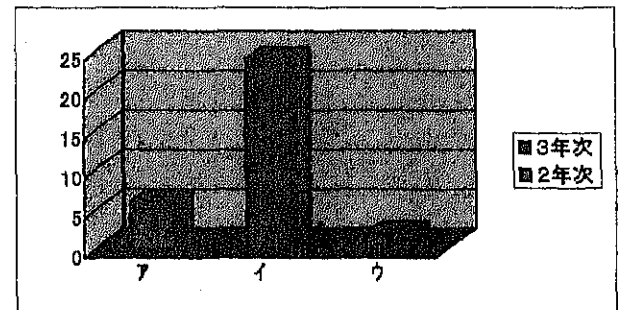
A. BASIC言語

年次	2	3
ア. 更に深く勉強したい。	4	0
イ. 今後必要であれば勉強したい。	15	10
ウ. 必要性は感じない。	2	1



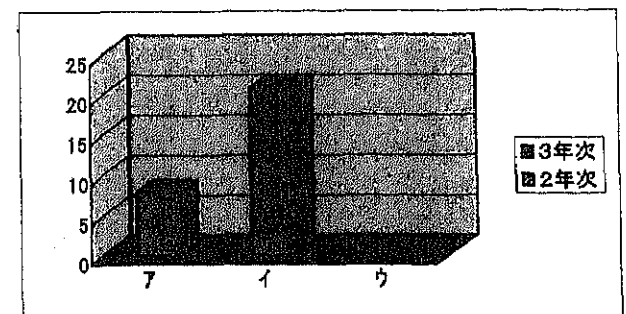
B. C言語

年次	2	3
ア. 更に深く勉強したい。	6	0
イ. 今後必要であれば勉強したい。	13	11
ウ. 必要性は感じない。	2	0



C. 情報技術の知識

年次	2	3
ア. 更に深く勉強したい。	8	0
イ. 今後必要であれば勉強したい。	11	10
ウ. 必要性は感じない。	0	1

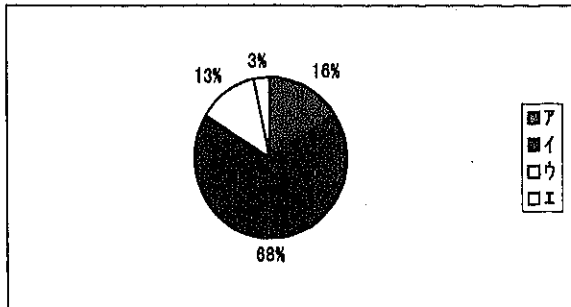


3. 3. 3 プログラミング技術Ⅱを受講終了して。

(1) C言語 (Quik C、Visual C)

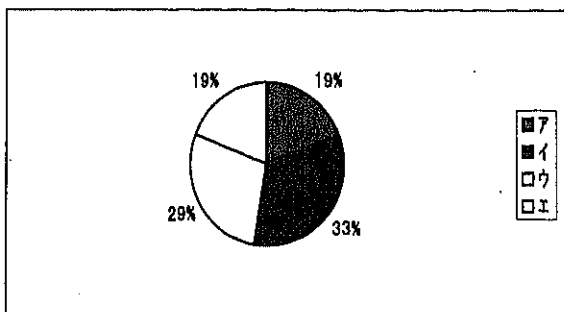
(近いもの一つだけ0をすること。)

年次	2	3
ア. 良く理解できた。	5	
イ. まあまあ理解できた。	21	
ウ. あまり理解できなかった。	4	
エ. ほとんど理解できなかった。	1	



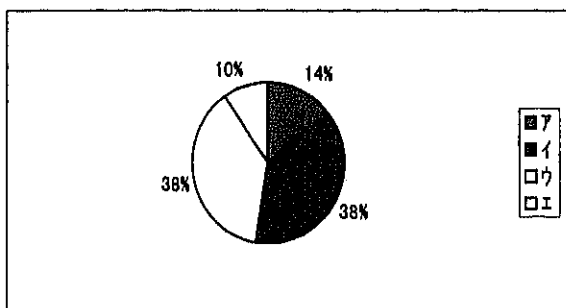
(2) Visual C (グラフィクス)

ア. 良く理解できた。	4
イ. まあまあ理解できた。	7
ウ. あまり理解できなかった。	6
エ. ほとんど理解できなかった。	4



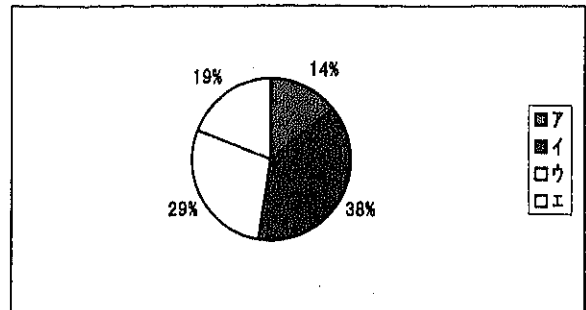
(3) Visual Basic

ア. 良く理解できた。	3
イ. まあまあ理解できた。	8
ウ. あまり理解できなかった。	8
エ. ほとんど理解できなかった。	2



(3) VBAについて

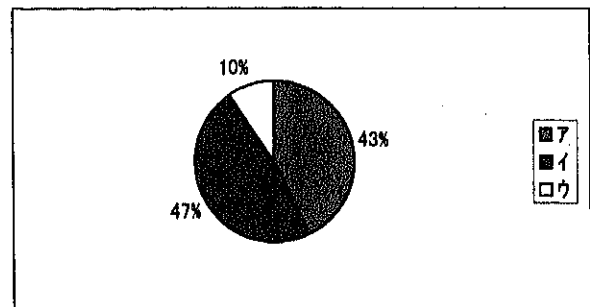
ア. 良く理解できた。	3
イ. まあまあ理解できた。	8
ウ. あまり理解できなかった。	6
エ. ほとんど理解できなかった。	4



(4) 今後プログラミングについて以下の言語についてプログラミング技術向上を行いたいか。

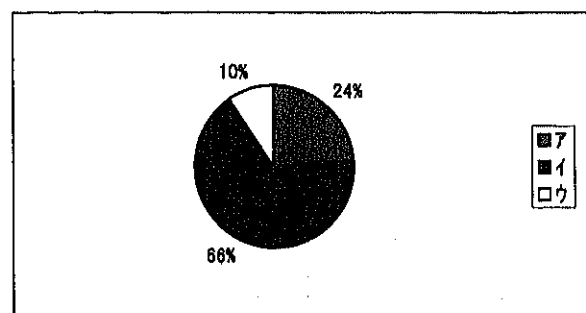
A. C言語 (C、Visual C)

ア. 更に深く勉強したい。	9
イ. 今後必要であれば勉強したい。	10
ウ. 必要性は感じない。	2



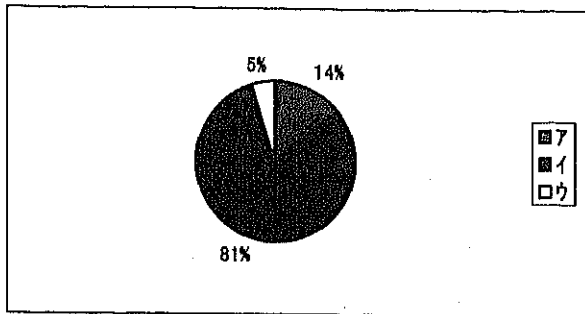
B. Visual C (グラフィクス)

ア. 更に深く勉強したい。	5
イ. 今後必要であれば勉強したい。	14
ウ. 必要性は感じない。	2



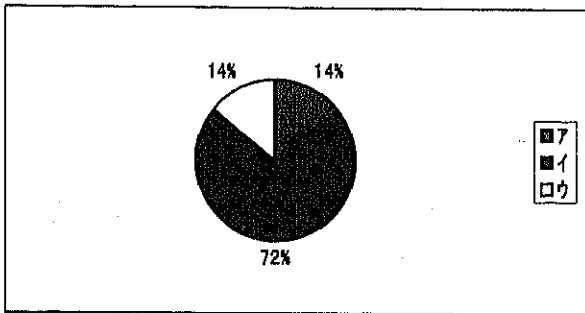
C. Visual Basic

- ア. 更に深く勉強したい。 3
- イ. 今後必要であれば勉強したい。 17
- ウ. 必要性は感じない。 1



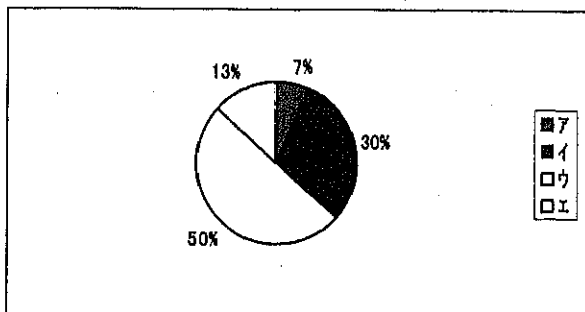
D. VBA

- ア. 更に深く勉強したい。 3
- イ. 今後必要であれば勉強したい。 15
- ウ. 必要性は感じない。 3



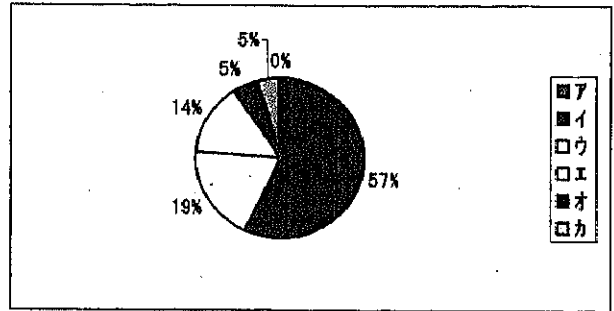
(4) . プログラミング知識を今後どういう方面で活用したいか。

- ア. プログラマーとして活用したい 2
- イ. 工業系の分野で必要に応じて活用 9
- ウ. 将来必要であれば活用したい。 15
- エ. 特に活用は考えていない。 4



(5) プログラミング技術 I・IIを通して何が一番役に立ったか。

- ア. BASIC 0
- イ. C言語 12
- ウ. 情報技術検定対策 4
- エ. Visual C (グラフィクス) 3
- エ. Visual BASIC 1
- エ. VBA 1



3. 4 アンケート結果の分析

本校の生徒のプログラミング技術については、例年傾向があまり変わらないものと判断している。プログラミングの経験の項目では経験がある生徒のほとんどは工業基礎における活用、電子機械実習における活用である。また、自宅におけるパソコン所持については高くなっているがプログラミング技術向上と絶対的な関係にあるものではない。また、将来の目標においては2年次の生徒がプログラマーや情報分野の技術者として比較的に情報の分野において高い希望が強よく、3年次、他の分野希望が強い。これは2年次の生徒が2～3年次において継続的に受講し、プログラミング技術向上を図りたいという当然の結果である。また、受講後の理解度についてはほとんどバラツキが同一であり、今回、Visual Basic、C言語ともにほとんど基礎的な内容であり生徒個人の資質によるところが大きいと予想される。

また3年次の課題研究において制作に取り組み、プログラミングコンテストに出展した作品が

- (1) 加速度の計算 (優良賞)
- (2) 関数のグラフ表示
- (3) 数学ソフト
- (4) 危険物表示プログラム

と、工業的色彩の強いものであった。これはプログラミング指導による影響が作品制作に強く反映されたものと判断される。

4. プログラミングコンテストについて

基本的なプログラム作成からあるまとまった体系的な作品制作へと取り組むことは自然の流れである。例年通り、数人の生徒がプログラミングコンテストの作品製作に取り組んだ。

4. 1 作品概要

以下に各テーマについて生徒の作成したプログラム作品、概要説明書、実行結果の一部、流れ図を示す。

4. 2 減速歯車装置

平成14年度(第23回)

全国高校生プログラミングコンテスト 優良賞

(作品の概要)

Visual Basic を用いて等加速度運動の計算・検算を主としたプログラムである。等加速度運動において加速度、初速度、速度、所用時間、距離の5項目のうち、3~4項目の数値を与え他の項目の計算を可能にしたプログラムである。また検算機能を備え数値の信頼が得られるような工夫がなされている。

[プログラム概要説明書] 生徒作品

使用言語(行数): Visual C++ (行数1000)

使用機種 : PC-9821

4. 2. 1 作成の目的

高校でプログラムを学び、C言語に興味をもったこと、そこで、計算のたいへんな機械設計の中の減速歯車装置の軸の直径を出す計算をC言語を使用して、簡単にできるようにしたいと思いこのプログラムを作成した。

4. 2. 2 処理の概要

このプログラムは伝達動力P、回転速度rpm、横弾性係数G、軸の長さlあたりのねじれ角 θ を入力することによって、モーターに接続して回転を1/3に減速する減速歯車装置の入力軸と出力軸の直径の大きさを求めるものである。画像や表を添付して解りやすくしたり、数値の範囲指定行って計算結果が不自然にならないようにした。

4. 2. 3 作品の特徴・工夫・努力した点

- (1) 入力する数値の範囲を制限した。
- (2) 入力軸と出力軸、モータの画像。
- (3) 画面がいったん隠れて、再度、現れたとき不自然にならないようにピクチャー画面が画描画されるようになっている。
- (4) 横弾性係数がわからないときのために主な金属材料の横弾性係数の表を表示した。
- (5) ショートカットキーやステータスバーからの操作ができる。

4. 2. 4 実行結果

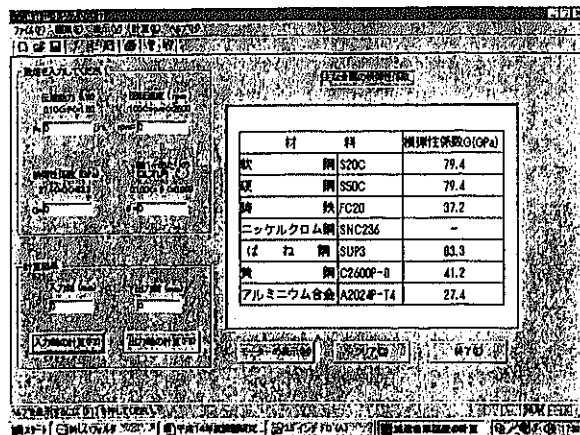


図101 起動画面101

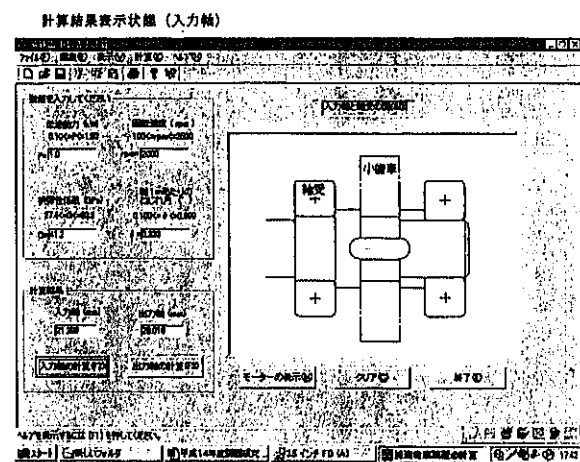


図102 起動画面102

5. 結果と考察

本校においては過去11年連続全国高校生プログラミングコンテストに入賞した実績がある。また、埼玉県工業高校プログラミングコンテストにも入賞の実績がある。以下に作品名を紹介する。

(1) 全国高校生プログラミングコンテスト入賞作品

- 93年(第15回)
 1. 佳作(平衡車の設計製図)
- 94年(第16回)
 1. 優良賞(2段減速手巻きウインチの設計製図)
 2. 佳作(溶接ロボットシミュレーション)
 3. 学校優良賞(団体賞)
- 95年(第17回)
 1. 優秀賞(NC旋盤簡易入力システム)
 2. 優良賞(テーブルリフタのシミュレーション)
 3. 佳作(自宅から学校までの時刻表)
- 96年(第18回)
 1. 優良賞(1)等角図作成プログラム

(2)産業用ロボット簡易シミュレーション

2. 学校優良賞 (団体賞)

97年 (第19回)

1. 優良賞 (1) 簡易BASIC

(2) 4軸ロボットシミュレーション

2. 佳作 車椅子自動階段昇降シミュレーション

3. 学校優良賞 (団体賞)

98年 (第20回)

1. 佳作 自動倉庫ロボットシミュレーション

99年 (第21回)

1. 優良賞 (人工衛星軌道の算出シミュレーション)

2. 佳作 (1) 組立ラインのシミュレーション

(2) ディーゼルエンジンシミュレーション

(3) 電気回路計算練習プログラム

3. 学校優良賞 (団体賞)

2000年 (第22回)

1. 優良賞 (ロケットについて)

2. 佳作 (関数のグラフ表示ソフト)

3. 学校優良賞 (団体賞)

2001年 (第23回)

1. 優良賞 (1) 等加速度運動

(2) エンジンの比較シミュレーション

2. 佳作 (ハーブexplorer)

2002年 (第24回)

1. 優良賞 減速歯車装置の計算

2. 佳作 (1) 危険物一覧

(2) 数学I学習ソフト 数学Iまなべる

(3) 関数表示ソフト

3. 学校優良賞 (団体賞)

(2) 埼玉県高校工業高校プログラミングコンテスト

入賞作品

97年

優良賞 時計

2000年

優秀賞 Homepage creation guidance

2001年

優良賞 グラフ表示プログラム

佳作 画像メーカー

今回の作品は、減速歯車装置の計算 (Visual C)、危険物一覧 (Visual Basic)、数学I学習ソフト (Visual Basic)、関数表示ソフト (Quik C) であった。過去の作品と比較してVisual Basic による目的型プログラムが多いのが特徴である。Visual Basic がオブゼ

クト指向の強いプログラミング言語であることが特徴である。

6. 終わりに

プログラミングの必要性については様々な方面で是非が問われている。アプリケーションソフトの発達により必要性が失いつつあるのが現状である。しかし、限られた時間でプログラミングに興味を覚え、一定水準の作品制作を行うことが、その後の物事の追求や発想の転換にきわめて有効となるものである。また、プログラミングを行う為に必然的に関連科目の深い知識が必須となり、必然的に関連科目の知識習得のためさらなる学習意欲をわくことは教育的効果からもきわめて大きいものと判断する。

参考文献

- *プログラミング学習指導に関する実践研究Ⅰ
" 第33・34集 ('96)
- *プログラミング学習指導に関する実践研究Ⅱ
" 第35集 ('97)
- *プログラミング学習指導に関する実践研究Ⅲ
" 第36集 ('98)
- *プログラミング学習指導に関する実践研究Ⅳ
" 第37集 ('99)
- *プログラミング学習指導に関する実践研究Ⅴ
" 第38集 ('2000)
- *プログラミング学習指導に関する実践研究Ⅵ
" 第39集 ('2001)