

長期研修生

研究報告書

平成四年度

(高等学校)

山形県教育センター

は し が き

新学習指導要領に示されているとおり、これからの学校教育においては、豊かな心をもち、たくましく生きる人間の育成や、社会の変化に主体的に対応できる能力の育成を図るとともに、基礎的・基本的な内容を重視し、個性を生かす教育の充実を図ることが重要である。そのためには、これまでの知識重視に偏りがちな教育の在り方を見直し、「自ら学ぶ意欲、思考力、判断力、表現力などの能力の育成」を重視した、新しい学力観に基づく指導と評価を推進することが求められている。まさに、今日ほど教師自らの「意識の変革」とそれを支える不断の実質的な研修が求められている時はないと言える。

また、今日大きな問題となっている不登校等学校不適応については、その解決を図るための諸施策の一層の充実が求められているが、県教育委員会は、「学校教育指導の重点」の一つの柱に、「生徒指導の充実と情操の変化」を掲げ、特に、不登校問題に関する取り組みの強化を推進しているところである。各学校にあっては、教育相談や生徒指導への取り組みについては、児童生徒の個性に応じた人間味のある温かい指導が行われるとともに、保護者の理解が得られるものとなるよう心がけることが大切である。実効ある指導を可能にするために、実践的指導力を一層高める研修を深めることが、教師にとって研究の課題の一つとなっている。

県教育センターでは、教師のこうした指導力の資質の一層の向上を図るため、長期研修制度を実施している。平成4年度は、小学校から9名(3か月6名、6か月1名、12か月2名)、中学校から4名(3か月3名、12か月1名)、高等学校から6名(3か月5名、6か月1名)、計19名の先生について長期研修を行った。

この報告書は、先生方が日頃の教育実践の中で解決を迫られている課題についての研究成果をまとめたものである。研究の内容等については、まだ十分とは言えない部分もあるが、本冊子が学校における教育実践や研究の推進に役立ち、広く活用されることを期待するとともに、率直な批判をいただければ幸いである。

平成5年3月

山形県教育センター所長

白 畑 博

目 次

- 1 工業教育におけるEWSの活用に関する研究
——UNIXによるホストプログラム作成と
外部機器制御ボードの製作——
県立酒田工業高等学校 清 野 和 敏
- 2 新JISコボルによる構造化プログラミングに関する研究
——実習用教材作成を通して——
県立新庄南高等学校 高 山 茂
- 3 新科目「家庭情報処理」に関する研修
——年間指導計画の作成と簡易ソフトを利用した教材の作成——
県立鶴岡家政高等学校 高 橋 弘 美
- 4 新科目「家庭情報処理」に関する研修
——被服分野におけるコンピュータの活用——
県立山辺高等学校 目 黒 圭 子
- 5 農業教育におけるコンピュータの活用
——C言語による環境制御の基礎——
県立新庄農業高等学校 松 田 裕
- 6 情報処理教育におけるCOBOLプログラミングの研究
——構造化プログラミングの習得と実習補助教材の作成を通して——
山形市立商業高等学校 今 野 健

平成4年度
山形県教育センター
長期研修（後期）
研究報告書

工業教育におけるEWSの活用に関する研究

—— UNIXによるホストプログラム作成と
外部機器制御ボードの製作 ——

山形県立酒田工業高等学校
教諭 清 野 和 敏

I はじめに	1
II 研究主題設定の理由とねらい	1
III 研究の進め方	2
IV 研究内容	2
1 コンピュータネットワークについて	2
2 パソコンおよびEWSのOSについて	4
3 UNIXによるホストプログラムの作成	6
4 EWSによる外部機器制御ボードの製作	10
V 研究のまとめと課題	16
VI おわりに	16

パソコン通信システム -SEIUN-	1992年	静岡県立情報教育センター
教育情報ネットワーク実施のための実践的研究 その1	1991年	兵庫県立教育研修所
〃	1992年	〃
パソコン通信入門	1991年	〃
Sun ユーザのためのやさしいUNIXのはじめかた	1991年	オーム社
入門UNIX	1990年	アスキー
UNIX入門	1990年	富士通
実習・研修テキスト コンピュータネットワーク編	1990年	山形県教育センター
JECC コンピュータノート 1991年版	1991年	日本電行印刷
UNIXネットワークプログラミング	1992年	トッパン
UNIX ネットワークシステムの使い方	1992年	HBJ出版局
Sun OS入門I, II	1990年	富士通
実用UNIXハンドブック	1992年	ナツメ社
UNIX-PC通信術	1992年	ソフトバンク
エレクトロニクスライフ 1990. 7	1990年	日本放送出版協会
シリアル伝送技術入門	1988年	技術評論社
インターフェースの電子回路入門	1985年	オーム社
機械に知力をつける制御用マイコン初歩から応用まで	1987年	日刊工業新聞社
マイクロコンピュータの内部構造と機械語	1986年	CQ出版社
マイコン制御入門	1986年	日刊工業新聞社
トランジスタ技術 SPECIAL No29	1992年	CQ出版社
文部省 高等学校学習指導要領解説 工業編	1989年	実教出版

工業教育にパーソナルコンピュータ（以下パソコンと呼ぶ）が導入されて10年あまりが経過した。その間、パソコンの名のとおり、それぞれが独立した環境で個人のためのコンピュータという位置付けで使われてきた。しかし、新学習指導要領では、情報活用能力を育てる学習活動の必要性をあげており、このような情勢の中で、コンピュータネットワークによる情報収集とコミュニケーションを図ることが、これからのコンピュータ教育の中で必要になってくると考えられる。また、一方では、近年のコンピュータ技術の進展により、コンピュータネットワークに大変柔軟に適応したOS（オペレーティングシステム）である、UNIX（ユニックス）を標準OSとしたEWS（エンジニアリングワークステーション）が学校教育に導入されてきている。したがって、教師には、EWSについての理解と知識が求められているが、工業教育への普及は遅れている。そこで、今回の研修では、UNIXの修得を目標として、EWSをパソコンネットワークのホストコンピュータ（以下ホストと呼ぶ）として位置付け、そのホストプログラムの一例を作成すること、および、EWSで制御できる外部機器制御ボードを製作することにより、EWSについて、ソフト・ハードの両面からの研修を行ったので、ここに報告する。

工業高校のコンピュータシステムの更新にあたり、これまでパソコンのホストコンピュータとして設定されていたミニコンピュータ（以下ミニコンと呼ぶ）に代わって、FWSが導入されるようになった。その理由としては、

- ・UNIXなどのマルチタスク、ネットワークOSが使えること
- ・ソフトウェア開発、シミュレーションなど、技術者向けに使いやすい環境を提供すること
- ・ミニコン並みの処理能力を持っていること
- ・UNIXは移植性が優れており、機種に依存しないこと
- ・LAN（ローカルエリアネットワーク）を標準で装備していること
- ・デスクトップ・デスクサイドに置いて、個人で占有して使えること
- ・高解像度のビットマップディスプレイ（画面上のドット単位で取り扱い表示する装置）を装備していること
- ・複数のEWSをネットワークで結んで仕事の分散処理を行うことにより、高速化できること

したがって、EWSの特性を生かして、複数のEWSをネットワークで結んで仕事を行わせるようなシステムをつくらなければならないが、基本OSであるUNIXの

工業教育への普及は遅れており、システムを開発できる教師も少ない。また、UNIXによる市販のホストプログラムの数も少ない。

そこで、EWSの得意とするネットワークについて研究し、UNIX環境でのホストシステムを作りあげることと、さらに外部機器制御ボードを製作してEWSにより制御を行うことにより、ソフトウェア・ハードウェアの両面についての理解と知識を深め、学習指導に活かせることをねらいとして表記の主題を設定した。

この研修期間に作成したホストプログラム、および外部機器制御ボードは、今後の生徒実習に直接役立てることができるものである。

III 研究の進め方

1 EWSによるホストプログラムの作成

- (1) ネットワークの概要
- (2) MS-DOSの基本的なコマンドの使い方
- (3) UNIXの基本的なコマンドの使い方
- (4) UNIXによるホストプログラムの作成

2 EWSによる外部機器制御ボードの製作

- (1) EWSの外部出力ターミナル
- (2) RS-232Cを使用した外部機器制御ボードの製作
- (3) 外部機器制御ボードに接続する制御対象機器の製作
- (4) 外部機器制御プログラムの作成

IV 研究内容

1 コンピュータネットワークについて

(1) コンピュータネットワークとは

- ① コンピュータを結合するハードウェアとソフトウェアの集合体のことを指す。
- ② コンピュータネットワークはカバーする広さによって次の3つに分類される。

・ LAN (ローカルエリアネットワーク)

1つの建物の中、遠くても数キロメートル程度隔てたコンピュータシステムを接続したもの。

接続技術としてイーサネット (Ethernet) とトークンリング (token ring) がある。イーサネットはXerox社によって開発されたネットワーク技術で、LANで最も一般的に使われている。接続には同軸ケーブルを使っているが、最近光ファイバーを使ってより高速

に大量のデータを送れるようになってきている。

・ MAN (メトロポリタンエリアネットワーク)

1つの都市全体あるいはその周辺部をも含んだ地域内のネットワークのことで、LANと同じように同軸ケーブルで接続したり、マイクロウェーブを使用して接続している。

・ WAN (ワイドエリアネットワーク)

異なった都市や国の間でのコンピュータシステムを接続したもの。

この接続には専用電話回線を用いた技術が普及している。ISDNなどデジタル信号をそのまま使用できる電話回線も提供されてきている。

(2) ネットワークの通信規約 (プロトコル) について

コンピュータ同士で通信を行うために取り決める規則のことで、通信速度、通信方法、エラーチェックの方法、データの形式を決めたものである。現在使用されている通信規約の中で、最も普及しているものにTCP/IP, TTYの2つがある。

① TCP/IP (トランスミッションコントロール/インターネット)

1980年代初頭に米国防総省の高等研究プロジェクト機関 (ARPA) はARPANETとそれに付随するネットワークでの標準プロトコルファミリーを指定した。正式名称は" DARPA Internetプロトコル群"であるが、TCP/IPプロトコルあるいは単にTCP/IPと呼ばれることが多い。このプロトコルの特徴は以下のである。

- ・ 特定のベンダー独自のプロトコルではない。
- ・ パソコンからスーパーコンピュータにいたる、あらゆるコンピュータ上で実現されている。
- ・ LANとWANの両方で使用されている。
- ・ DARPAによるプロジェクトだけでなく、種々の政府機関、民間企業で用いられている。

② TTY (テレタイプ)

テレタイプの通信モードで、デジタル通信の1つ。大文字のアルファベットと数字からなる文字通信プロトコル。現在、電話回線を利用したパソコンネットワークでは最も一般的に使用されている。

(3) コンピュータネットワークの効用

- ① プリンタなど共有できる機器の設備投資の低減化
- ② データ移動の媒体変換など人間が関係する部分の省力化
- ③ 同じデータをそれぞれが所有しなくてよいということによるディスク領域の有効利用

- ④ 処理の分散による処理速度の向上
- ⑤ 地球規模での共同研究・共同開発が可能

2 パソコンおよびEWSのOSについて

(1) パソコンのOSについて

① MS-DOSについて

MS-DOSとは、米国マイクロソフト社が開発したパソコン用のOSである。IBM-PCの標準OSとして採用されたことにより、パソコン上ではかなりのシェアを持っている。MS-DOSの特徴は、以下のようである。

- ・ ディスクファイルの標準化

MS-DOS標準ディスクフォーマットが定められており、各メーカー間での互換性がある。

- ・ 入出力リダイレクト

実行時に自由に入出力を変更できる。

- ・ パイプ

あるコマンドの標準出力を次のコマンドの標準入力につなげる。

- ・ デバイスドライバ追加の容易性

プリンタ、RS-232C、マウスなどの外部周辺機器の追加使用が簡単に指定できる。

② MS-DOSの基本的なコマンドとバッチファイル処理について

パソコンのOSであるMS-DOSについて、その基本的なコマンドと、コマンドの使用方法について、実際に操作しながら研修を行った。それは、今回作成しようとしているネットワークのホストシステムでは、パソコンからEWSにアクセスして、UNIX環境の下で使えるようにしたいと考えたからである。したがって、パソコンのOSについての知識が必要であり、また、UNIXによって開発された種々のコマンドが、MS-DOSの中にもかなり入り込んでいるため、これから作成しようとしているUNIXによるパソコンネットワーク・ホストプログラムにも関連している。

- ・ 階層ディレクトリとツリー構造

各仕事によって、必要なデータごとにまとめて管理することによって仕事の能率化が図られる。これがディレクトリ構成であり、さらに細分化して、それぞれの仕事に対応したデータを各ディレクトリにサブディレクトリやファイルとしてぶらさげていったものがツリー構造である。したがって、道筋（パス）を順を追ってたどっていけば、目的のデータを見つけられることになる。

- ・ ディレクトリ内のファイル全表示、ディレクトリ間のファイルの移動、ディレクトリの作成、消去、ディレクトリ間のファイルの複写
- ・ エディタによるバッチファイルの作成

電源投入直後における作業環境の設定ファイル（AUTOEXEC. BATファイルとCONFIG. SYSファイル）の作成

(2) UNIXについて

UNIXはAT&Tのベル研究所で開発されたOSであるが各種研究機関にソースプログラムのかたちで提供されたため、それぞれの研究機関で改良や機能の追加などが行われた。その結果さまざまな方言をもったOSとなったが、現在は大別してAT&T版とパークレー版があるが基本的な機能に大差はない。

UNIXの最大の特徴は、特定のコンピュータに依存しないようにつくられていることである。EWSをはじめ、大型コンピュータからパソコンまで広く用いられているOSである。また、マルチタスク、マルチユーザ、ネットワーク対応のシステムである。

UNIXの名前の由来は、1970年にブライアン・カーニハン氏が、当時大型コンピュータのために開発中だったマルチユーザ用会話型OS"Multics"に対してつけた名前である。

① UNIXの基本的な機能とコマンド

- ・ 他のマシンにあるファイルの利用

LANが標準で装備されていることから、EWSをイーサネットで接続すれば、すぐにネットワークシステムとして動かせる。他のEWSの中にあるファイルを利用したければ、「r c p, f t p, m o u n t」といったコマンドにより容易に自分のマシンにデータファイルを取り込んでくることができる。

- ・ 他のマシンのユーザと会話を楽しむ

このためのコマンドは、「t a l k, w r i t e」といったコマンドが使用できる。

- ・ 他のマシンのユーザに手紙を送る

このためには、「m a i l」というコマンドが準備されている。

- ・ プリンタはネットワーク上に1台あれば、複数のコンピュータからのプリントアウトができる。

- ・ バックグラウンドで時間のかかる仕事を処理しながら、フォアグラウンドで別の仕事をやることができる。そのためのコマンドとして、バックで行わせたい処理のコマンドの後に"&"をつけるだけでよい。例えば、成績処理のような仕事の場合、データの入力が終われば、後はそのデータをも

とに計算と並べ替えと結果のプリンタ出力は自動的にバックグラウンドで処理させて、フォアでは学級通信などのワープロを動かすといった使い方ができる。

- 文書データの編集

あらかじめ登録してある文書データの並べ替えや検索といった仕事には、「sed, awk」などのコマンドで処理できる。

- 各種のデモプログラムが標準でついているため、多様な使い方ができる。

② UNIXのプログラミング

処理をさせたいコマンドを順に1つのファイルの中に書き込みそのファイルを実行形式に変えてやることでプログラムができてしまう。したがって、コマンドと条件分岐、繰返し処理などが理解できれば、ある程度のプログラミングは可能である。しかし、UNIXで準備されているコマンドは豊富であり、そのすべてを理解するためには、かなりの時間が必要であると思われる。

3 UNIXによるホストプログラムの作成

(1) 作成したパソコンネットワーク (net boys) について

新学習指導要領に「情報活用能力の育成」があげられているように、情報化社会に対応した環境をつくること、および活用する態度を育てることが必要である。その中で、パソコン通信は、情報伝達手段や情報入手手段として、大変注目されている方法のひとつである。今回作成したホストプログラムは、ネットワーク機能に優れ、ミニコン並みの処理能力を持つEWSをホストマシンに設定し、UNIXについての知識がなくとも、画面に表示された案内に基づいて操作すれば、ネットワークシステムが操作できることを第一に考えた。そのため、UNIXに用意してあるコマンドを組み合わせることでバッチファイルを作り、そのバッチファイルを呼び出して実行することにより実現したものである。

以下にその概要を示す。

[ホストシステム] (net boys)

—利用案内 (GUIDE)

- システムの紹介
- システムの使い方
- パスワード等の変更
- システム管理者への連絡

①

①

—電子掲示板 (BBS)

—電子掲示板の使い方および電子掲示板の一覧表示と選択

—教育センターからのお知らせ

- 読む
- 取り消す

—各種研修講座ガイド

- 読む
- 取り消す

—各種研究会だより

- 読む
- 書く
- 取り消す

—学校だより

- 読む
- 書く
- 取り消す

—会員のみなさんから

- 読む
- 書く
- 取り消す

—電子郵便 (EMAIL)

—電子郵便の使い方

—到着電子郵便の一覧表示と選択

- ファイルに保存する
- プリンタに書き出す
- 次の電子郵便を読む

—電子郵便を送る

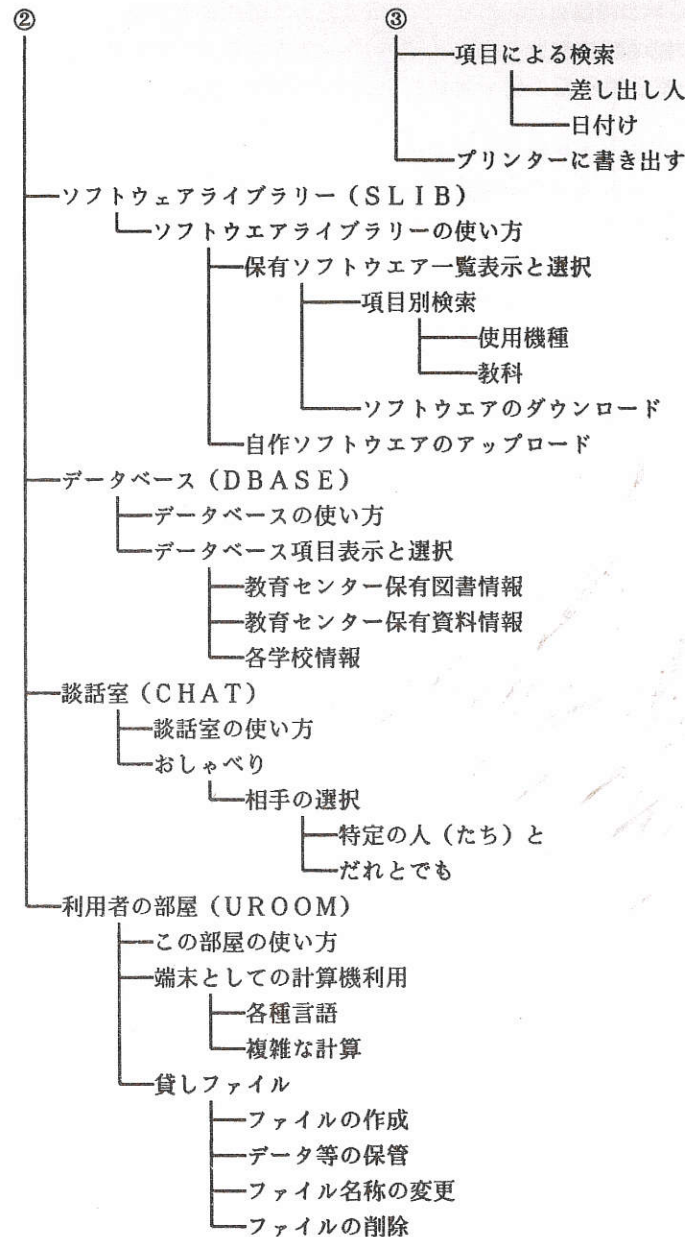
- 直接文書を書いて送る
- 保存してある文書を送る

—ファイルに保存してある電子郵便を読む

- 保存電子郵便の一覧表示と選択

②

③



(2) 作成したホストプログラムのメニュー画面と操作例について

以下に、作成したホストプログラムの中から、メニューと操作例の一部を紹介する。

```
#####
#                                     #
# 教育センターネットワークへようこそ! #
#                                     #
# netboys                             #
#                                     #
#####
ネットワーク接続開始日時:1993年03月17日(水) 17時03分23秒 JST
1992.11 長期研修生 清野
```

このネットワークでは、以下の仕事ができます。

1. 利用案内 (GUIDE)
2. 電子掲示板 (BBS)
3. 電子郵便 (EMAIL)
4. ソフトウェア・ライブラリー (SLIB)
5. データベース (DBASE)
6. 談話室 (CHAT)
7. 利用者の部屋 (UROOM)
8. unixの利用
9. 終了

番号を入力してください。

図3-1 初期メニュー画面

```
#####
#                                     #
# 電子郵便 (email) の使い方         #
#                                     #
#####
#####
```

電子郵便は特定のユーザに連絡したいときに使います。
したがって、手紙を送りたいユーザのユーザネームを知らなければ、送れません。また、ユーザネームだけでなくそのユーザが使用しているマシン
の名前 (ホストネーム) も知らなければなりません。
電子郵便を使うためには以下の準備をしてください。
(1) 他のユーザと連絡をとってユーザネームとホストネームを聞く。
(2) または、電子掲示板に自分のユーザネーム・ホストネームを書いて、手紙を募集する。

以上の準備が終われば、名前が分かたら、電子郵便を出してみましょう。
郵便のやり取りが活発になれば、自然に仲間も増えてくることでしょう。

番号を選んで入力してください。

1. 郵便が来ているかどうか調べ、来ていなければ読む
2. 郵便を出す
3. 初期メニューへ戻る

図3-3 電子郵便メニュー

BBSは電子掲示板といわれています。
みんなに知らせたいことや、教えてほしいこと、探し物などに
利用してください。
このBBSには以下の項目が準備してあります。利用したい項目を
選んで番号を入力してください。

1. 各種研究会だより
2. 学校だより
3. 会員のみなさんから
4. 教育センターからのお知らせ
5. 各種研修・講座ガイド
6. 初期メニューへ戻る

図3-2 電子掲示板メニュー画面

```
#####
#                                     #
# From netboys Fri Dec 18 17:46:53 1992 #
# Return-Path: <netboys>                #
# Received: by s4ip44.yamagata (4.1/SMI-4.1) #
#       id AA10436; Fri, 18 Dec 92 17:46:52 JST #
# Date: Fri, 18 Dec 92 17:46:52 JST        #
# From: netboys                           #
# Message-Id: <9212180846.AA10436@s4ip44.yamagata> #
# To: seino                               #
# Subject: 今日はすごい雪                 #
# Status: R                               #
#                                     #
#####
```

12月18日 (金)
さすがに、12月も中旬となると違いますね。もう、辺り一面純白の世界になって
しまいました。みなさん帰るときは充分に気を付けてお帰りください。
また、研究発表会が迫ってきましたが、準備は出来ていますか。落ち着いてしか
も着実に準備を進めましょう。くれぐれも体調には充分気を付けて、当日に備えま
しょう。

図3-4 到着電子郵便

4 EWSによる外部機器制御ボードの製作

(1) EWSの入出力ターミナルについて

今回使用したEWS (Sun S-4/IP) は、外部入出力ポートとして、外部拡張用のSBusとシリアル・ポートとを持っているが、シリアル・ポート (RS-232C) は、パソコンをはじめ各種計測機器などに広く使用されているのに対して、SBusは、Sun特有の外部入出力ポートであることから、汎用性と外部機器とのデータ伝達距離を考え、今回の制御にはシリアル・ポート (RS-232C) を使用することにした。

① RS-232Cについて

RS-232Cは、本来、端末とモデムとの間を接続するインターフェースとして規格されたものである。現在ではパソコンにも標準で装備されており、シリアル・インターフェースの代名詞的な存在になっている。

RS-232C規格は、1969年にEIA (米国電子工業学会) が発表したものである。その規格の内容は、

- ・ 電気的特性
- ・ 機械的特性
- ・ 信号線の意味
- ・ ハンド・シェイク方法
- ・ データ伝送方式

などが含まれている。

表4-1にRS-232Cで使用するおもな信号線について、表4-2にRS-232Cの信号線の電圧レベルについて示す。

表4-1 RS-232Cの信号線

ピン番号	略称(略)	意味
1	FG	フレームグラウンド
2	TXD	送信データ
3	RXD	受信データ
4	RTS	送信要求
5	CTS	送信許可
6	DSR	データセットレディ
7	SG	信号グラウンド

表4-2 各信号線電圧レベル

2進数	電圧	呼称
0	+5~+15V	スペース/ON
1	-15~-5V	マーク/OFF

② その他のRSシリーズについて

S-4/IPのシリアル・ポートとして、RS-423も使用できるよう

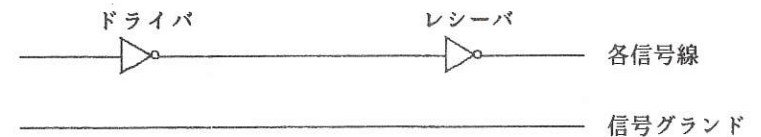
になっているが、これは、RS-232Cのもつ電氣的な欠点をうめるために登場してきたもので、「もっと速く、もっと遠くへ」の期待に応えるものである。

表4-3にRS規格の代表的な3種についての伝送速度と伝達距離について示す。この値は最大保証値であり、伝送速度を遅くしたりケーブルを選ぶことにより、伝送距離は延ばすことが可能である。

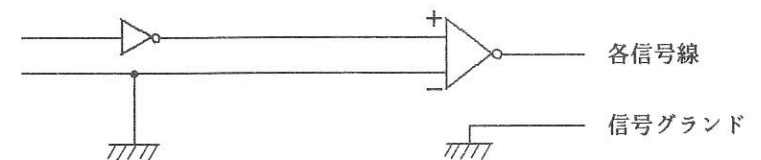
表4-3 RSシリーズの伝送速度と距離

	RS-232C	RS-423	RS-422
速度	20 kbps	100 kbps	10 Mbps
距離	15 m	1200 m	1200 m

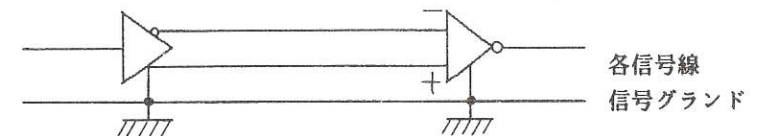
以上の違いは、データ伝送インターフェースの各信号線の接続方式の違いによるものである。図4-1に、各インターフェースの接続略図を示す。



(A) RS-232C



(B) RS-423 片接地形アンプ構造



(C) RS-422 差動形アンプ構造

図4-1 RSシリーズのインターフェース接続略図

(2) RS-232Cのデータ伝送方式について

データの伝送方式には、1度に1ビットずつ送るシリアル方式と、複数のビットを送るパラレル方式があり、それぞれに長所・短所がある。

・シリアル方式

接続するケーブルの本数が少なくすむが、その代わりデータ伝送速度はパラレル方式より遅くなる。

伝送距離はパラレルより長く、ケーブルのコストも安い。

コンピュータ内部のデータ処理はパラレルデータで行われているため、シフトレジスタによるパラレルとシリアルの変換が必要であり、正常に送受信するためには、さまざまな手段を用いる必要がある。

・パラレル方式

接続するケーブルの本数が増えるが、伝送速度はシリアルよりも速い。

信号線の雑音対策が各信号線に必要で伝送距離を長くするにはコストがかかる。

送受信するデータが扱いやすく、そのデータがコンピュータ内部で処理されるデータ構成と同じであれば、ハード・ソフトが簡単である。

RS-232Cインターフェースは、シリアル伝送インターフェースであり、通信をはじめ各種のデータ伝送に広く使用されている。その理由は先にもあげたが、接続ケーブルのコストの影響が大きい。しかし、最近ではすぐ隣の機器との接続にもこのRS-232Cインターフェースが使用される傾向にある。その理由の一つには、シリアル伝送用のLSIが安価に入手できるようになってきたことがあげられる。

シリアル伝送において、文字間の区切りや、シリアル伝送特有の各ビット間の区切りを何らかの方法を用いて識別する必要がある。この識別する方法のことを「同期」と呼んでおり、次の2つの方式がある。

① 非同期式

非同期式では、一定のビットで構成されるデータ・ビットの前後にスタート・ビットとストップ・ビットを付けて送信する。また、必要によりストップ・ビットとデータ・ビットとの間に、パリティ・ビットを追加することもある。

無伝送状態では、回線は「マーク：1」に保たれており、スタート・ビッ

トになると、回線が「スペース：0」になることから、受信側において、スタート・ビットを認識することができる。スタート・ビットを確認後、あらかじめ送受信間で定めたビット数のデータ・ビットをサンプリングし、最後のストップ・ビットの確認をして1文字分の送受信を終了する。

このように、非同期式では、1文字単位で同期をとるようになっているため、送受信間で別々のクロックを用いて、わずかな周波数のずれがあったとしても、19200bps以下の伝送ではほとんど問題にならない。しかし、1文字ごとに、必ずスタート・ビットとストップ・ビットを前後に付ける必要があるため、伝送効率は落ちる。

② 同期式

送信側・受信側で同一のクロックを用いることにより、データをスタート・ビットやストップ・ビットで区切る必要をなくしたため、伝送効率が高く、また、ビットずれがないことから、高速伝送が可能になっている。

ビット・ストリームの最初のビットを検出する方法としては、「SYNCキャラクタ同期方式」と「フラグ同期方式」がある。前者は、データ・ブロックの区切りに特定の文字（SYNCキャラクタ）を使用するものであり、後者は、区切りに特定のフラグを使用するものである。これらの区切りにより、その間はすべてデータであるとみなしてデータのやり取りを行うものである。

(3) 外部機器制御ボード構成について

外部機器制御ボードの概略を次頁の図4-2に示す。ここでは、EWSで外部機器を制御するために、RS-232Cを使用することにしたが、そのためにはシリアル・インターフェースを介して相手機器を制御しなければならない。今回は、8251AというLSIを使用して、シリアル・データとパラレル・データを相互に変換することにした。この、8251AというLSIを制御するために、ハードウェアだけで構成することも考えたが、高度なハードの知識を必要とするため、ソフトウェア的に制御する方法として、Z80というCPU（中央処理装置）を使用することにした。このCPUにより、シリアル・インターフェースを制御してデータのやり取りを行い、また、外部機器の制御を行わせることができるように構成した。今回はEWSによる制御を目標として研究をすすめてきた。しかし、製作した外部機器制御ボードは、RS-232Cを入出力ポートに使用したため、EWSに限らず、パソコンやその他のRS-232Cを装備した機器と接続して制御が可能である。なお、CPUボードは、シンコー産業から発売されているZ-80マイクロコンピュータ組み立てキットを使用した。

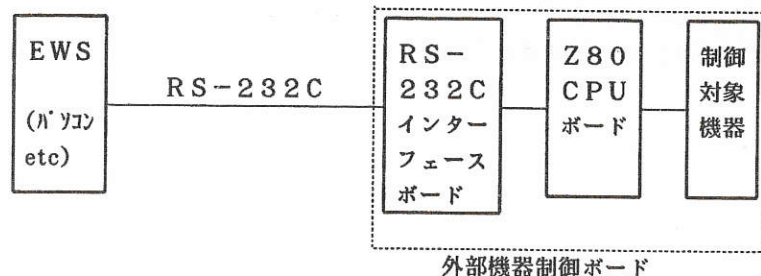


図4-2 外部機器制御の構成概略

① RS-232Cインターフェースボードについて

先に述べたように、RS-232Cの信号は $\pm 15V$ となっており、そのままではTTL（トランジスタ・トランジスタ・ロジック）・ICに接続することはできない。そのため、レベル変換が必要であり、MAX232というICにより相互にレベル変換を行っている。また、送信側と受信側の伝送速度を合わせるために、クロック周波数として2.4576MHzのクロックモジュールと、HC4040というカウンターICを使用して、一番速い伝送速度としては19200bpsから最低は37.5bpsまでの中から、目的の伝送速度を選べるようにした。なお、マイクロコンピュータの外部バスは16Pコネクタになっており、ここにデータ・バスやアドレス、リード・ライトなどが用意されている。図4-3にこのインターフェースボードのブロック図を示す。

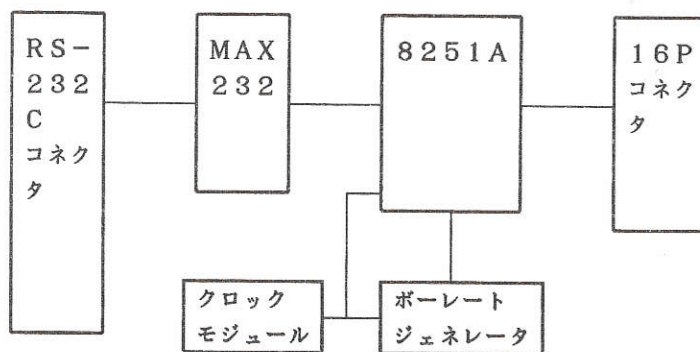
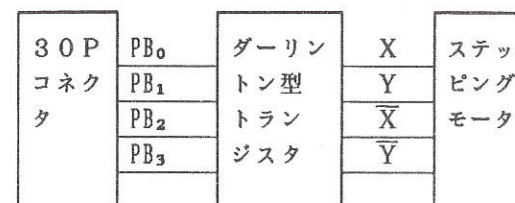


図4-3 RS-232Cインターフェースボードのブロック図

② 制御対象機器について

制御の対象となる機器を何にするか検討したが、目に見えるものと、動きがあるものということから、ステッピングモータと64個のLED（発光ダイオード）ディスプレイを製作することにした。ステッピングモータはパルスモータとも呼ばれており、内部の励磁コイルに順にパルスを送ることにより、1ステップずつ回転させるモータである。したがって、与えられたパルス分だけしか回転しないため、フィードバックなしでも位置決めなどに利用できる。また、LEDは、半導体の発光体であるため、発熱および消費電流ともに非常に少なく、2V以上あれば発光させることができる。したがって、TTLレベルの回路で使用するのに便利である。以上2つの駆動回路の概略を次の図4-4、図4-5に示す。ステッピングモータ、およびLEDディスプレイともにトランジスタを使用しているのは、TTL・ICの入出力電流が消費電流に対して小さいため、直接接続できないためである。なお、LEDディスプレイにインバータICを使用したのも上と同じ理由によるもので、64個のLEDを二系統の出力によって任意の位置を点灯できるようにした。



ここでは、マイクロコンピュータの入出力IC、8255AのポートBについて表わした。実際にはもう一つ同じものがポートCにも用意してある。

図4-4 ステッピングモータ駆動回路概略

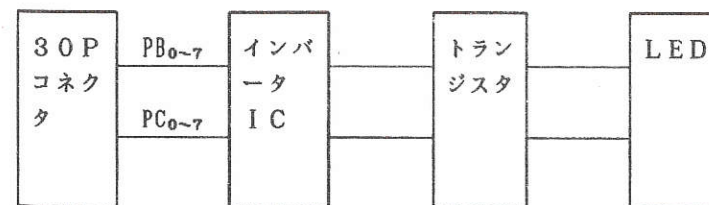


図4-5 LEDディスプレイ駆動回路概略

V 研究のまとめと課題

1 研究のまとめ

今回の研修を通して、EWSの基本的な操作法を身に付けることができた。EWSのOSであるUNIXについてはまったくの初心者であったが、実際にホストプログラムを作成することにより、UNIXのコマンドの使用法や動作を修得できた。また、UNIXの利用方法は、もっと広範にわたるものであることもわかった。さらに、外部機器制御ボードを製作することにより、コンピュータのハードウェアについての知識を深め、それがソフトウェアを理解するためにも役立つものであることが実感できた。加えて、通信についての様々な知識も同時に学ぶことができたことは、今後、学習指導で活用できるものと考えられる。

なお、今回の研究で作成したプログラムおよび外部機器制御ボードは、完全なものではないが、工業高校での実習に使用できるものであり、新しいカリキュラムの中では、以下のような教科の中で指導に利用できる。

- ・「ソフトウェア技術」で、各種のOSについての学習
- ・「ハードウェア技術」で、データ通信の方法と機器でコンピュータネットワークに関する学習およびインターフェースの学習
- ・「コンピュータ応用」で、各種システムの中の情報通信ネットワークシステムの構築の学習

2 今後の課題

- (1) 作成したホストプログラムを実習などで実際に使用しながら問題点を探り、改善して行きたい。
- (2) 外部機器制御ボードの制御対象機器を充実させて、生徒の興味・関心を引き出すものを取り入れていきたい。

VI おわりに

今回の研修は、EWSについてソフトウェア・ハードウェアの両面にわたる研究を行いたいと考え、計画を立案した。UNIXによるパソコンネットワークホストプログラム作成と外部機器制御ボードの製作を行ったが、UNIXという新しいOSおよび通信という分野の学習を深められたことは、今後の学習指導におおいに役立てられると確信する。また、UNIXは利用価値の高い便利なOSであり、C言語を合わせて学習することにより、さらに拡張できるOSであることも理解できた。

最後に、今回の研修にあたり、親身にご指導を頂いた山形県教育センターの諸先生方、また、研修の機会を提供していただいた指導課ならびに学事課の諸先生方、および酒田工業高校の諸先生方に心より感謝を申し上げ、今回の報告を閉じたい。

平成4年度
山形県教育センター
長期研修（前期）
研究報告書

新JISコボルによる 構造化プログラミングに関する研究

—— 実習用教材作成を通して ——

山形県立新庄南高等学校
教諭 高山 茂

目 次

はじめに	1
I 主題設定の理由とねらい	2
II 研修の目標と計画	3
III 研修の内容	3
1 構造化プログラミングとは	3
2 「実習用教材」の作成	12
3 O S の知識の習得	14
4 その他	14
IV 研修の成果と今後の課題	14
おわりに	15

< 主な参考文献 >

「高等学校学習指導要領解説 商業編」	文部省	平成元年	大日本図書
「情報教育に関する手引」	文部省	平成3年	ぎょうせい
入門「COBOL/2」	加藤 昭著	オーム社	
演習「COBOL/2」	加藤 昭著	オーム社	
演習「COBOL」	加藤 昭著	オーム社	
COBOL 第2種「情報処理技術者試験完全マスター」	一橋出版		
ハードウェア 第2種「情報処理技術者試験完全マスター」	一橋出版		
ソフトウェア 第2種「情報処理技術者試験完全マスター」	一橋出版		
みるみるわかる MS-DOS FORMAT 編	ソフトバンク		
みるみるわかる MS-DOS 環境設定 編	ソフトバンク		
みるみるわかる MS-DOS ディレトリ 編	ソフトバンク		
みるみるわかる MS-DOS バッチファイル 編	ソフトバンク		
みるみるわかる MS-DOS COPYコマンド 編	ソフトバンク		
教師が知りたい便利なパソコン利用法	山賀 弘著	技術評論社	
Lotus 1-2-3 パーフェクトマスター	秀和システム		
The CAD3+テクニカルマニュアル	新星出版		
WTERMで始めるパソコン通信	岡田 庄司著	秀和システム	

はじめに

情報化社会といわれる今日、社会の様々な分野でコンピュータが導入され、私たちにとってそれとの関わりは、日常的なものとなっている。

こうした中、平成元年に学校教育における指導内容の改訂が行われ新学習指導要領が告示された。その中で、「情報化への対応」が大きな柱の一つに盛り込まれ、学校教育における多くの分野で「情報活用能力」の育成を図ることが必要であるとしている。情報処理教育を専門としてきた商業科においても、学科・科目の再編がなされ、情報処理教育に対する考えや指導内容が大きく変わってきている。

本校では、こうした状況を踏まえ、昨年度、コンピュータの更新を計画し、それに基づいたカリキュラムの編成を行った。そして今年度、コンピュータの更新が認められ、商業科関連科目を含め、今まで、商業科以外の家庭科や普通教科ではできなかった情報教育が可能となった。

時代の流れとはいえ、新たな時期を迎えている商業教育の中で情報処理教育は、ますます重要なウエイトを占め、また、より複雑化・専門化してきている。このようなとき、商業科教員としてそれに関連した科目のより高度な知識・技能の習得は、社会の要請と多様化している生徒への対応からも絶対に必要なことと考える。

こうした観点から、今回の研修で情報処理教育に関する視野を広げるとともに、私自身の「情報活用能力」の向上を目指していきたい。

I 主題設定の理由とねらい

1 理由

今回の研修を進めるにあたって、表記主題を設定した理由は以下の通りである。

(1) 本校コンピュータシステムの更新

今年度から新機種が導入され、新JISコボルによるプログラミングの実習が可能となり、構造化プログラミングの学習の必要性から。

(2) 実習用教材の作成

本校で使用している教科書は、新JISコボルに対応しておらず、新JISコボルに対応した実習用教材の必要性から。

(3) 資格取得（検定試験）への対応

通産省第2種情報処理技術者試験はもとより、全商情報処理検定試験においても、近年、新JISコボルへの移行が予想されることから。

2 ねらい

主題設定の理由をうけて、以下のことをねらいとする。

(1) 構造化プログラミングの知識・技能の習得

構造化プログラミングの概要と、新JIS改訂のポイントを習得する。

(2) 新JISコボル（COBOL/2）による実習用教材の作成

構造化プログラミングや上級検定試験（2種）への対応を考慮した教材を作成する。

(3) オペレーティング・システムの習得

より良い利用者環境の設定ができるよう、MS-DOSの基礎的な知識・活用法を習得する。

II 研修の目標と計画

3ヵ月という限られた期間の中で、充実した研修を行うために以下の4つの目標を設定した。

1 構造化プログラミングの知識・技能の習得

COBOL文法書や解説書・問題集等、できるだけ広範に参考文献を求め、構造化プログラミングの概要と新JIS改訂のポイントの習得に努める。

（5月下旬～6月上旬）

2 「実習用教材」（COBOL/2による）の作成

学校現場に戻ってから、研修成果をすぐに還元できるものとして「実習用教材」の作成に取り組むこと。その際、構造化プログラミングや第2種情報処理技術者試験への対応を十分考慮した内容であること。

（6月上旬～6月下旬）

3 オペレーティング・システムの習得

文献研修およびアプリケーションソフトを活用しながら、より良い利用者環境の設定ができるよう、主にMS-DOSの基礎知識とその活用法を習得すること。

（5月中旬～7月下旬）

4 その他

(1) 今年度本校に新機種が導入されるのに伴い、LANシステムの基礎知識とその活用法を習得すること。

(2) 新学習指導要領に基づき、今後の情報化の進展を考慮してコンピュータ通信の基礎知識と活用法を習得すること。

（6月下旬～7月上旬）

III 研修の内容

1 構造化プログラミングとは

(1) 構造化プログラミングの基本的な考え方

ア 1つの入口、1つの出口をもっていること。

イ アであれば、どのようなプログラムでも、順次・繰返し・選択の基本制御構造の組合せで、プログラムを作ることができる。

ウ このようにしてできたプログラムは、上から下へと読んでいくことができる。

(2) 基本制御構造

ア 順次 (SEQUENCE)<図1>

順次構造は、処理が上から下へと順に進む構造で条件によって処理が振り分けられることはない。

イ 繰返し

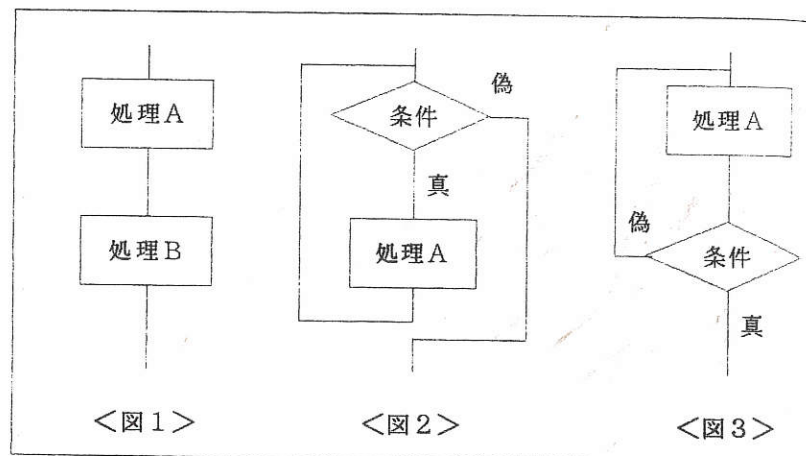
繰返しの構造は、ある処理を条件を満たすまで繰返して実行する構造である。この構造にはDOWHILE構造とDOUNTIL構造の2つがある。

(7) DOWHILE構造 (前判定型繰返し) ...<図2>

指定した条件が真の間、処理を繰返し、条件が偽になると繰返しは終わる。

(4) DOUNTIL構造 (後判定型繰返し) ...<図3>

指定した条件が真になるまで、処理を繰返す。



ウ 選択

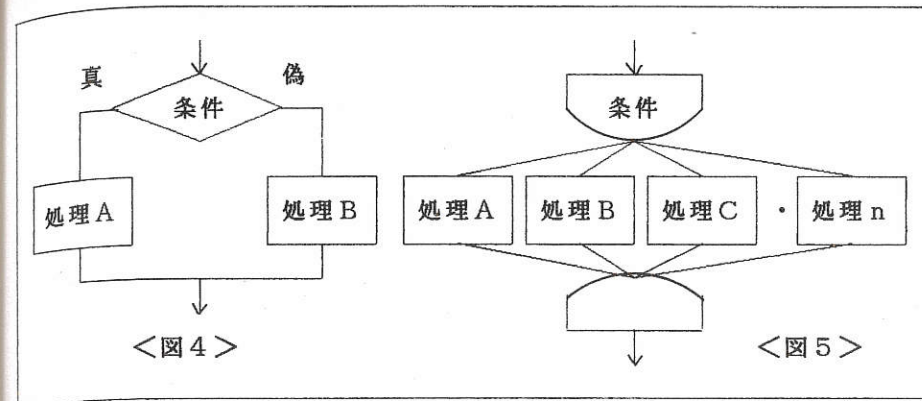
条件によって処理を選んで実行する構造である。この構造にはIF THEN ELSE構造 (二者択一分岐) とCASE構造 (多岐分岐) とがある。

(7) IF THEN ELSE構造<図4>

条件を判断して真であれば処理Aを、偽であれば処理Bを実行する。2つのうちいずれか一方の処理を実行する。

(4) CASE構造<図5>

条件によって処理A, 処理B, 処理C,のいずれかを実行する。



(3) 基本制御構造のCOBOL表現

ア 繰返し

(7) DOUNTIL構造 (後判定型繰返し)

PERFORM WITH TEST AFTER UNTIL 条件

繰返し実行する処理

END-PERFORM

WITH TEST AFTER指定で、繰返しの条件を判定する時点が、繰返す処理を実行した後 (AFTER) で行うことを示している。繰返しの条件は、UNTIL指定でその条件を書く。例えば、Nの値が100になるまで繰返すDOUNTIL構造は、次のように書く。

PERFORM WITH TEST AFTER UNTIL N = 100

繰返し実行する処理

END-PERFORM

(4) DOWHILE構造 (前判定型繰返し)

PERFORM WITH TEST BEFORE UNTIL 条件

繰返し実行する処理

END-PERFORM

WITH TEST BEFORE指定で、繰返しの条件を判定する時点が、繰返す処理を実行する前 (BEFORE) に行うことを示している。

繰返しの条件は、DOUNTIL構造と同じようにUNTIL指定でその条件を書く。ただし、条件の書き方には注意を要する。PERFORM文は、UNTIL指定で書いた条件が真になるまで、END-PERFORM指定までに書いた処理手続きを実行する。しかし、DOWHILE構造は条件が真の間繰返す基本制御構造である。言い

換えれば、条件が偽になるまで繰返すことになる。したがって、UNTIL指定で肯定的な条件を書くと、正確な意味ではDOWHILE構造を表すことはできない。このためには、UNTIL指定は否定の条件として書く。例えば、Nの値が100以下の間繰返すDOWHILE構造は次のように書く。

```
PERFORM WITH TEST BEFORE UNTIL N NOT < 101
```

繰返し実行する処理

```
END-PERFORM
```

このようにNOTで偽の条件として書く。

イ 選択

二者択一のIF THEN ELSE構造はIF文で、多岐選択のCASE構造はEVALUATE文で書く。

(7) IF THEN ELSE構造

IF 条件

THEN

処理A

ELSE

処理B

END-IF

(1) CASE構造

EVALUATE 条件変数

WHEN 1

処理A

WHEN 2

処理B

WHEN 3

処理C

.

.

WHEN n

処理n

END-EVALUATE

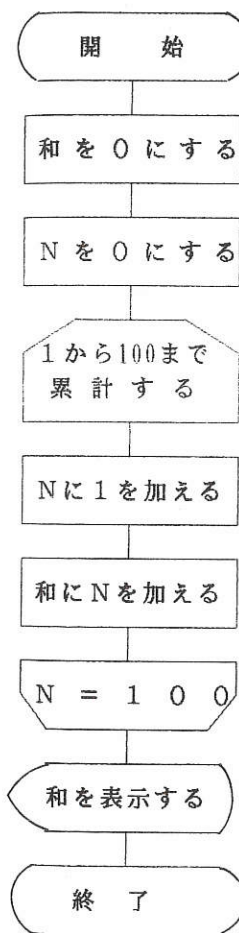
条件変数が1のとき処理Aを、2のとき処理Bを、3のとき処理Cをnのとき処理nを実行する。

(4) 基本制御構造の図法

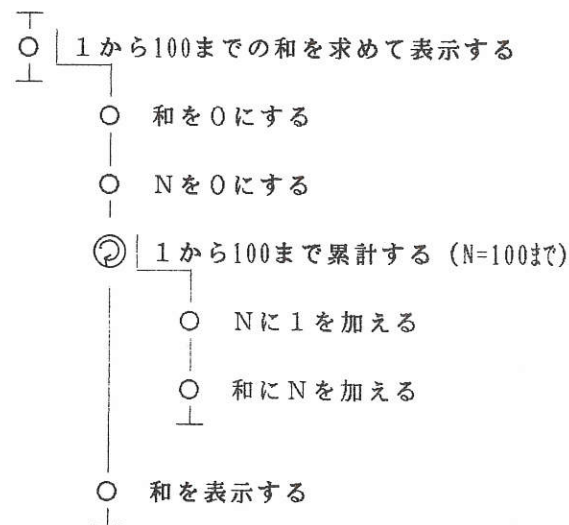
プログラムは基本制御構造を組合わせて書くが、どのような処理手順にするかを表すプログラムの設計図法には、いろいろな方法がある。本研修では、NTTが開発したHCP (Hierarchical and Compact description Chart) に準じた図法を用いている。

ア 流れ図 (flow chart) との違い

「1から100までの和を求める」問題を各図法で示してみる。



<流れ図>

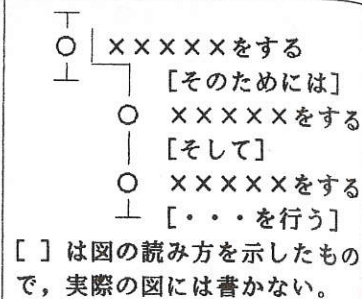


<HCP図>

イ 書き方の基本

HCP図は、処理を○記号で表し、この記号の右側に処理の内容を書く。処理の内容は「・・・を・・・する」という表現方法を基本にして書く。

また、階層的に処理の内容と詳細を「・・・をする」と対応づけて書く。図6に書き方の基本を示す。

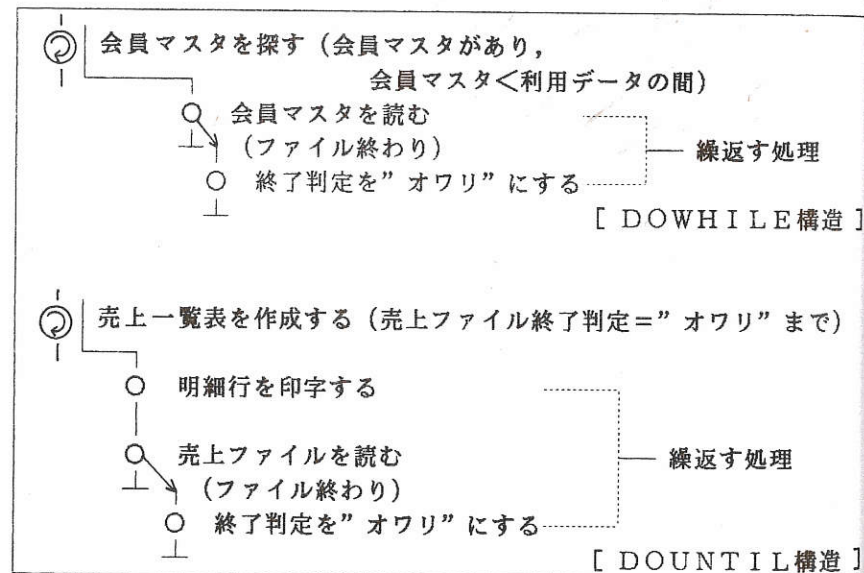


<図6>

ウ 各構造の書き方

(7) 繰返し構造

○記号で処理を表して「・・・をする」と書く。繰返しの条件はカッコを付けて表現する。HCPでは、繰返しがDOWHILE構造（前判定）か、DOUNTIL構造（後判定）かを区別していないので、カッコ内に書いた繰返しの条件にDOWHILEであれば「・・・の間」、DOUNTILであれば「・・・まで」と書いて表現する。図7に繰返し構造の例を示す。

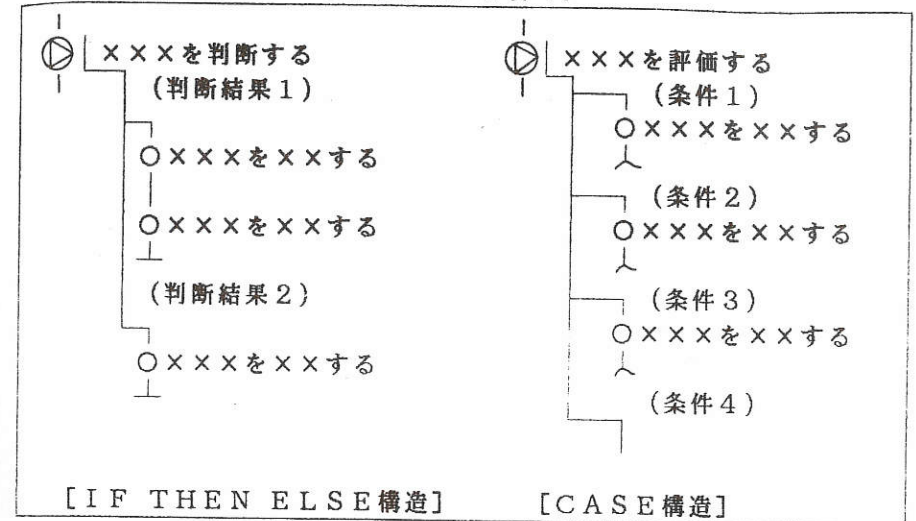


<図7 繰返し構造の表現法>

(4) 選択構造

この構造はHCPの振分け処理で表現する。振分け処理の表現方法は、図8のように2通りの方法がある。

IF THEN ELSE構造の振分け処理の表現方法は、条件を「・・・を判断する」と書く。CASE構造の振分け処理の表現方法は、条件を「・・・を評価する」と書く。

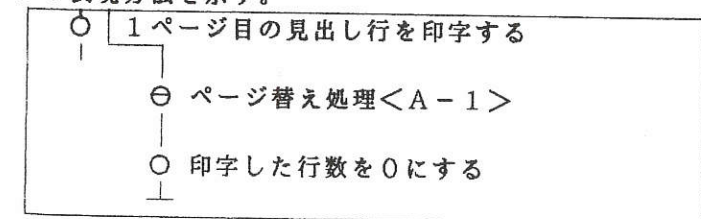


<図8 選択構造の表現法>

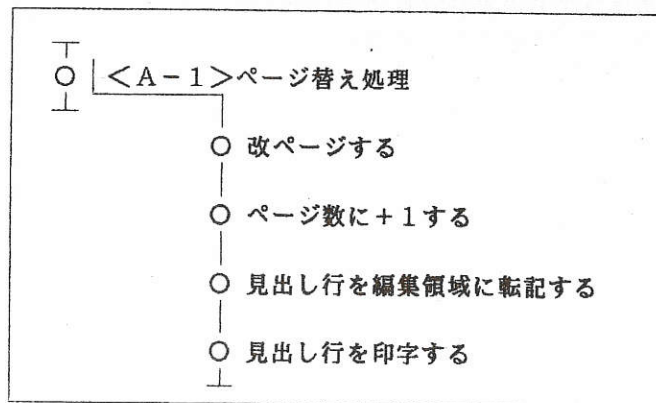
(7) モジュール化

プログラムを作るときには、1つのプログラムをいくつかの機能の単位に分割する。この分割した機能の単位をモジュールと呼ぶ。

このモジュールを表すには、⊖記号を使いそのモジュールの機能名称を書く。⊖記号は、そのほかに別に詳細化されていることを示し、モジュールの番号・・・<A-1>のような表現で関連づけを示す。図9にモジュール化された表現を、図10に詳細化されたモジュールの表現方法を示す。



<図9 モジュール化された表現>

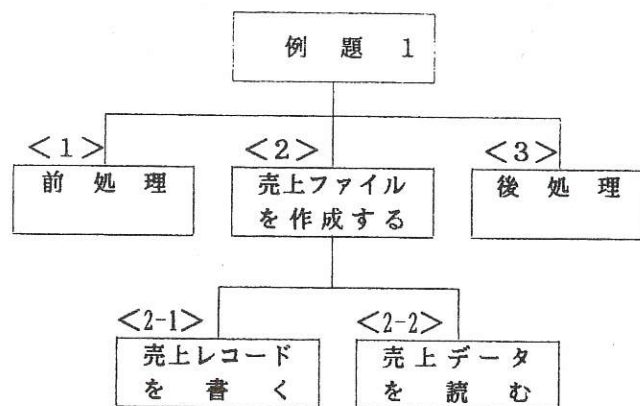


＜図10 詳細化されたモジュールの表現＞

(5) プログラム設計の手順

ア モジュール構成の設計

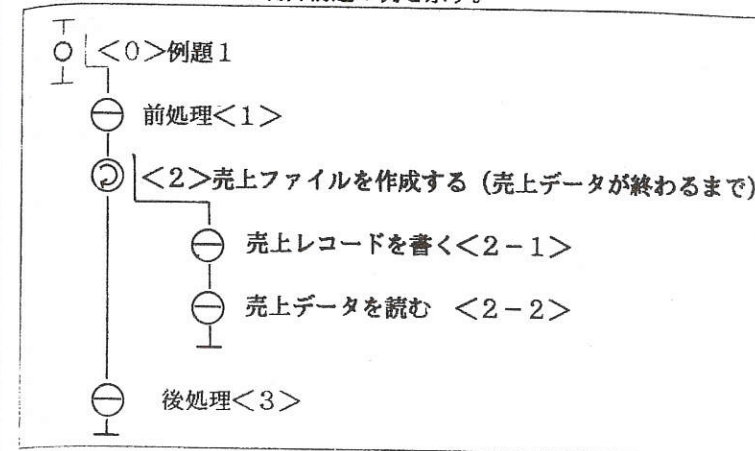
プログラムを作るときには、一度に全体の詳細な処理手順を考えるのではなく、いくつかの機能に分けて考えていく。まず、大まかな機能の単位に分け、それぞれの機能をさらに詳細な機能単位に分けていく。こうして、機能単位が1つの機能を行うようになるまで詳細化していく。モジュール分けの終わったプログラムはモジュールがどのような組合せになっているか、モジュール構成図にまとめる。図11にモジュール構成図の例を示す。



＜図11 モジュール構成図の例＞

イ モジュール制御構造の設計

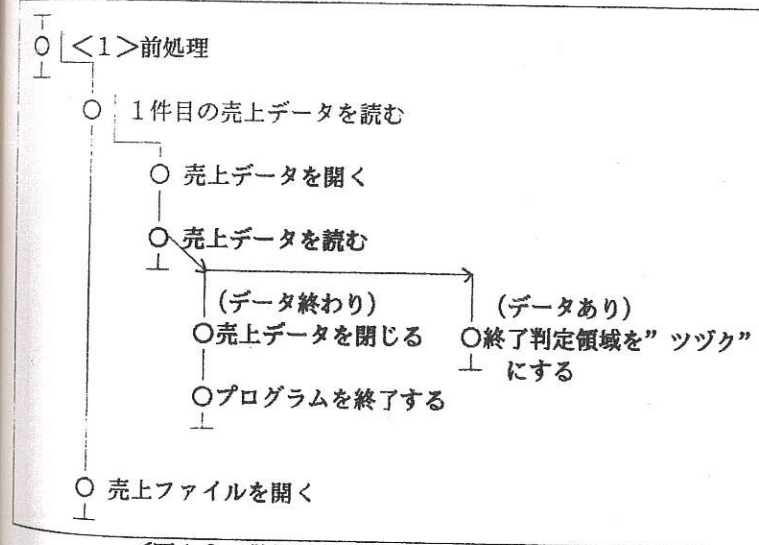
モジュール制御構造は、各モジュールがどのような制御構造のものになるのか、制御構造と各モジュールの関連を示すものである。図12にモジュール制御構造の例を示す。



＜図12 モジュール制御構造の例＞

ウ 詳細処理手順

モジュールの制御構造が設計できたら、それぞれのモジュールについて、その機能をCOBOL文でコーディングできるレベルまで詳細に書く。図13に詳細処理手順の例を示す。



＜図13 詳細処理手順の書き方例＞

2 「実習用教材」の作成

「実習用教材」の作成にあたり、主な参考文献に記したオーム社出版の入門「COBOL/2」と演習「COBOL/2」を参考にした。

(1) 使用言語

パソコン用のCOBOLであるCOBOL/2を使用している。このCOBOLは、最新の規格COBOL (COBOL85) の機能を完全に包含しており、パソコン特有の対話型処理を行う上で不可欠な画面を操作するための、機能が追加されている。特にカラーの制御や罫線をはじめとする画面の定義と、画面単位にデータを入力出力する処理を容易に書くことができる。

「COBOL85+パソコン特有の処理のための機能」が、この言語の特徴である。

(2) 使用図法

先の研修内容の構造化プログラミングで記してあるNTTが開発したHCP (Hierarchical and Compact description Chart) 図を使用している。

(3) 教材の内容

ア 目次

1 画面の定義

(1) 画面節の機能 (2) 画面項目とデータ項目 (3) 画面記述の基本

2 表の操作

(1) 表引き (2) グラフ作成 (3) 多次元の表

3 ファイル処理

(1) ファイルの作成 (2) ファイルの表示

- | | |
|----------|-------------|
| ① 順ファイル | ① 指定レコードの表示 |
| ② 索引ファイル | ② 全レコードの表示 |
| ③ 相対ファイル | ③ 全レコードの印字 |

(3) ファイルの更新 (4) ファイルの修正 (5) ファイルの削除
(6) ファイルの追加 (7) ファイルの整列 (8) ファイルの併合

4 プログラム間連絡

(1) 独立プログラム連絡 (2) プログラムの入れ子

5 報告書の作成

(1) 報告書作成機能

イ 構成内容

画面の定義から報告書の作成まで①学習の内容、②学習のポイントと解説、③演習問題の3つを主な内容とした構成となっている。演習問題は21本載せている。尚、詳細は資料集を参照していただきたい。

ウ 教材例

1 画面の定義

(学習の内容)

- (1) 画面節の機能
- (2) 画面項目とデータ項目との関係
- (3) 画面記述の基本

(学習のポイント)

(1) 画面節の機能

画面節 (SCREEN SECTION) は、画面の領域を定義する節である。画面節は、ACCEPT文やDISPLAY文で使うほかは使うことはない。

* 機能 *

- ① 画面項目の位置を指定する。
 - ② 指定した画面上の位置に入力したデータを受け取る。
 - ③ 指定した画面の位置に定数やデータ項目の内容を表示する。
- (2) 画面項目とデータ項目の関係
- ① FROM 句：出力項目を意味し、指定したデータ項目の内容を表示する。
 - ② TO 句：入力項目を意味し、指定したデータ項目に入れる。
 - ③ USING句：更新項目を意味し、FROM句とTO句を組合わせたように機能する。

(解 説 図)

(3) 画面記述の基本

(書き方の例)

< 演習問題 >
< 処理手順 >
< プログラム >

3 オペレーティング・システム（OS）知識の習得

MS-DOSについて、アプリケーションソフトを活用しながらの実習も含め、研修期間全般にわたり適宜研修を行った。

4 その他

LANシステムおよびコンピュータ通信の基礎知識と活用法の習得については、残念ながら研修期間の制約があり、納得のいくところまで進むことができなかった。

LANシステムに関しては、文献研修でその概要と若干の活用法を理解した程度にとどまった。

コンピュータ通信に関しては、モデムを購入してワープロ/パソコンをコミュニケーションツールに変えるネットワークのニフティサーブ（NIFTY-Serve）へ入会し、会員になった。パソコン通信ソフト（WTERM）によるパソコン通信は、すぐにでもできる状況にあるが、現段階においてはコンピュータ通信の概要をつかんでいる程度である。

IV 研修の成果と今後の課題

この3ヶ月間COBOLプログラミングを主眼に、4つの目標を定め、その目標を達成すべく研修に励んできた。その結果、どのような成果があり、また、どのような課題を残したのかをまとめてみる。

1 成果

- (1) 新JISコボル（COBOL/2）による「実習用教材」作成を通して、構造化プログラミングの概要と新JIS改訂のポイントを押さえることができ、上級検定試験（2種）への指導に対応できるようになった。
- (2) MS-DOSやアプリケーションソフトを使用した学習を通してコンピュータに対する理解を深めた。また、その知識をもとに学校現場で必要な成績一覧表および成績通知表の作成を試みた。内容的にまだまだ不十分なものであるが、COBOLとの比較もできたので満足している。
- (3) 多くの文献から、新学習指導要領実施に伴う情報教育の重要性を認識するとともに、それに対しては幅広く考えられるようになった。

2 今後の課題

- (1) LANシステムおよびコンピュータ通信について、それらを活用できるようになるまで理解を深める。
- (2) 多くのアプリケーションソフトを求め、それぞれの特徴をつかみどのソフトが、情報教育の中でどのように活用されるべきなのかを考える。
- (3) コンピュータ環境の急速な進展についていくために、研修・研鑽を重ね、コンピュータについての理解を深めながら、自分自身の指導力の向上に努める。

おわりに

情報処理教育に関わって、3年目の私にとって、今回の研修は全ての面で実のあるものとなった。また、多くの素晴らしい仲間と出会い、語らいをもてたことも本当に有意義であった。

この3ヶ月間、構造化プログラミングを主眼において研修を進めてきたが、COBOL言語に関しては理解が深まり、上級試験へ向けた指導に自信がもてるようになった。また、MS-DOSの学習を通してコンピュータの理解も深めた。しかし、研修が進むにつれ、私が、今後の情報処理教育に対応していくことができるのだろうかという不安も強くなった。教育におけるコンピュータの利用は、プログラミング、CAI、CAL、シミュレーション、データバンク・データベース、実験・実習の補助、コンピュータ通信、教師への支援、学校事務等があり、その方法は多様化の傾向にある。また、内容はより専門化してきている。このようにコンピュータ利用に関わる方法と内容について、全てを理解し、生徒へ還元することは難しいにしても、商業教育に携わる者としてその努力を惜みず、これからも研鑽を積み重ねなければならないと考える。

最後に、この研修の機会を与えて下さいました県教育委員会をはじめ研修に際し、懇切丁寧にご指導下さいました県教育センターの白畑博所長ならびに情報処理部の先生方、そして所内の先生方に心より感謝申し上げます。特に、担当の大石英一指導主事には、親身にご指導していただき深く感謝申し上げます。また、勤務校である県立新庄南高等学校の伊藤澄夫校長はじめ諸先生方のご理解、ご協力に対して厚くお礼申し上げます。

平成4年度
山形県教育センター

長期研修（前期）
研究報告書

新科目「家庭情報処理」に関する研究

—— 年間指導計画の作成と簡易ソフトを利用した教材の開発 ——

山形県立鶴岡家政高等学校

教諭 高橋 弘美

はじめに	1
I 主題設定の理由	1
II 研修の目標	1
III 研修の進め方	1
IV 研修の内容	2
1 新科目「家庭情報処理」の概要	2
2 年間指導計画と指導内容	3
3 簡易ソフト(Lotus 1-2-3)の活用	7
(1) 家庭科での活用	7
(2) 食物領域での活用	7
(3) 学習指導計画	7
(4) 『ランチ』の概要	9
4 BASIC 言語による献立作成プログラムの開発	12
(1) BASIC言語について	12
(2) 献立作成ソフトの開発	12
(3) 献立作成ソフトの評価	13
V まとめ	15
VI 今後の課題	15
おわりに	16

参 考 文 献

- | | |
|---|----------------|
| 高等学校学習指導要領解説 家庭編 | 文部省 |
| 情報教育に関する手引 | 文部省 |
| 高等学校家庭科指導要領 指導計画の作成と学習指導の工夫 | 文部省 |
| 産業教育 平成2年4、10、12月 平成3年12月 平成4年1月、3月号 | 文部省職業教育課 |
| 情報化白書 1991 | 日本情報処理開発協会 |
| 教育とマイコン 1988 11月、1989 1月、4月、5月 1991 2月 10月号 | 学研 |
| 実践家庭科教育大系 21 家庭生活と情報処理 | 開隆堂 |
| 全国高校家庭科技術検定解説書 平成3年度 | 全国高等学校家庭科教育振興会 |
| 四訂 食品成分表 | 全国高等学校長協会家庭部会 |
| 「高校家庭」実践シリーズ | |
| コンピュータを活用した効果的指導法② 食物・保育編 | 教育図書 |
| 最新 はじめてのBASIC | 技術評論社 |
| PC-9800 プログラムヒント集・PC ビギナー編 | 電子開発学園 |
| 家庭科用 よくわかるBASICの基礎 | 実教 |
| 基本操作 Lotus 1-2-3 入門 | 技術評論社 |
| ロータス 1-2-3 RED BOOK [スーパーテクニック編] | マグローヒル |
| やさしくわかる MS-DOS 入門編 | 技術評論社 |
| やさしくわかる MS-DOS 実践編 | 技術評論社 |

はじめに

「高度情報社会」に対応する等の理由から、学習指導要領の改訂がなされ、高等学校でも平成6年度より新学習指導要領が施行されることになった。言葉では「高度情報社会」を知っているつもりでも、この状況に応じて授業を展開することには、力を注いでこなかった。家庭科は、機械を通してでなく、教師の手で教科指導をし、生徒を育てるものだと思っていたためである。しかし、新学習指導要領には、明確に「家庭一般」、「生活一般」、「生活技術」等の科目や専門学科の科目にも情報教育が示され、これから、これらの授業を展開して行く事になった。本校でも情報教育を実施する事になり、この研修の機会を与えていただいた。また、今回は自分自身のコンピュータ活用能力の向上を図ることも目的として研修を進めて行きたい。

I 主題設定の理由

本校では、平成3年度の学科改編により、学科構成が被服科2クラス、家政科3クラスから、服飾科1クラス、家政科2クラス、普通科2クラスとなった。これに伴い、それぞれの学科に対して、平成6年度から施行される新学習指導要領を先取りした教育課程の編成がなされた。そこで、平成3年度以降入学の家庭科関連の2学科の生徒は第2学年で2単位の「家庭情報処理」（以後、本科目とする）の履修することになった。この授業は本年度から行われているが、家庭科では全くの新しい分野のため、指導内容や指導法また、コンピュータに関する内容について研究を進めて行かなければならない現状である。そこで、本科目のこのような課題の解決を図るため、今回の研修では、以下のような目標を定めた。

II 研修の目標

- 1 本科目内容について理解を深め、年間指導計画を作成する。
- 2 本科目指導項目(2)のイで多く活用すると思われる簡易ソフト(Lotus 1-2-3)の修得及び、家庭科における活用法を研究する。
- 3 本科目指導項目(4)のイに関するプログラミング言語(BASICの基礎)の修得及び、家庭科関連教材の開発を行う。

※ なお、詳細は、IVの(2)指導計画参照のこと

III 研修の進め方

- 1 新学習指導要領等の文献により新科目が設置された背景、家庭科における情報教育の必要性、家庭情報処理の意義の把握及び、本校家政科、服飾科における授業の展開を検討する。
- 2 本科目の内容を理解し、年間指導計画作成を作成する。
- 3 簡易ソフト(Lotus 1-2-3)の家庭科における活用法の研究をする。
- 4 BASIC言語によるプログラミングの基礎知識を習得し、この言語による食物関連の教材開発をする。

Ⅳ 研修の内容

1 本科目の概要

(1) 本科目設置の意義

ア 社会の変化

科学技術の進歩、経済の発展、高度情報化、国際化、女性の社会進出、核家族化、高齢化等、社会が大きく変容しようとしている中で、人々の生活に対する価値観や意識の多様化が進み、人々の生活に対する要求が、物質の豊かさから、ゆとりと調和に価値を見出す心の豊かさへと変化した。

イ 学習指導要領改訂の主旨

アに述べたような社会の様々な変化に対応するため、新学習指導要領の高校家庭科では、普通科の生徒に対し、これまでの女子のみ4単位必修の「家庭一般」の他に、新しく「生活一般」「生活技術」を設け、これらのうち1科目4単位をすべての生徒に履修させる事となった。また、家庭に関する学科では、社会の情報化に対応すべく「家庭情報処理」が新設された。普通科においても、コンピュータに関連する内容の科目をもちこむように示された。

ウ 高校家庭科における情報教育の意義

現在の社会は既存のコンピュータに適應するだけでなく、コンピュータによって開かれた社会（＝高度情報社会）に適應できる能力が必須となる。特に、社会に出た場合にどの分野の仕事に就いてもコンピュータは大きな威力を発揮するという考えから、社会人として必須の基礎的・基本的事項の履修の場となる高校では、当然、コンピュータに関する内容の履修が叫ばれるようになった。こういった状況から、家庭科以外の職業教育を行う学科にもその学科の特色を生かした情報教育が新たに位置付けられた。学校教育にコンピュータを導入する意義は、右のように考えられる。

本科目では、1. 情報活用能力(情報リテラシー)の育成を行うことが基本となるが、それに加え家庭科らしい情報教育を展開して行きたいといった事から指導の際に常に次のことを念頭に置きたいと考えた。

- ・生活者としてよりよい生活を目指すための手段を身につける。
- ・実社会や家庭でおこる様々な情報化に対応できる能力を養う。

学校教育へコンピュータを導入する目的
1 情報活用能力(情報リテラシー)、
コンピュータリテラシーの育成
2 学習指導にコンピュータを利用する
(3 教職員の職務の支援と合理化を図る)

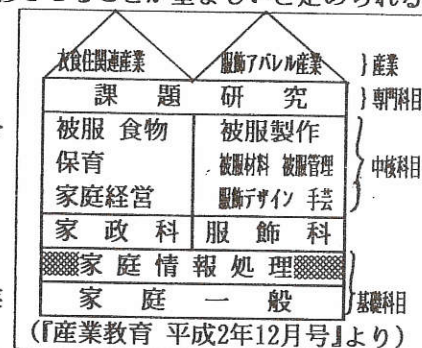
(ア)については、普通科、専門科を問わず家庭科において重要な内容であり、家庭一般で行われてきた、被服製作や調理実習等の意義と同様にコンピュータの実習を考える。これは実習することを最終の目的とするのではなく、あくまでも家庭科本来の目的を達成する手段のひとつとする考えに立って指導する事。

(イ)については、必要な情報を選び出す能力、情報に対する認識能力、情報通信メディアの普及、多様化に対する適應能力の育成等、情報教育の目指す情報活用能力(情報リテラシー)の育成に関連している。また、この能力が身につくことにより、社会に出た場合や自らが主体となり家庭生活を行う場合、情報化に関する課題に幅広く対処することができるようにとなると考えられる。

エ 本科目の位置付けと本校における履修の意義

本科目の家庭科における位置付けは下図のとおりであり、「家庭一般」と同様の基礎教科と考えられる。低学年で履修させることが望ましいと定められる理由が、ここから理解できる。

本校では、家政科、服飾科の2学科がこの授業を履修することになる。本来これらの学科ではその学科の特徴を生かす職業教育に重点を置くように定められている。本校卒業生には専門学校を経て縫製会社でコンピュータを用い、パターンナーをしている者や本校卒業してすぐ縫製会社やその他関連企業で活躍する者もいる。しかし、その他の卒業生の家庭科に関する知識、技術が生かされる場面は、主に各自の家庭生活に於いてであり、この授業は職業人を目指す指導とともに、生活者としての資質・能力を育成するような指導も充実させなければならない。



2 年間指導計画と指導内容

(1) 新学習指導要領 家庭編「家庭情報処理」の目標

社会における情報化の進展及びコンピュータの役割や仕組みとその利用方法について理解させ、家庭生活に関する各分野の職業でコンピュータを活用する能力と態度を育てる。

(2) 指導計画作成上の留意点

- ①生徒のこれからの家庭生活、及び職業でも活用できるような基礎的能力を養う事を中心に計画を作成する。
- ②生徒のレディネスに応じた計画を作成する。
- ③生徒はコンピュータの経験が少ないため、コンピュータに慣れさせる目的と就職後、生かせる資格取得もできる日本語ワードプロセッサに多くの時間を計画する。
- ④これから、生徒が使用する可能性の高いアプリケーションソフト（表計算ソフト、データベース、グラフィック、CAD）の使用法についてできる限りの時間を配当する。

(3) 年間指導計画

(下線=指導項目の目標、☆=学習内容の目標、●=留意点)

指導項目	指導内容	時間	学習内容	目標及び指導上の留意点
(1)現代社会とコンピュータ	ア 人間生活と情報処理	1	①日常生活と情報 ②コンピュータの歴史 ③高度情報社会とコンピュータ ④情報化の影響	社会におけるコンピュータの役割と利用について具体的事例を通して理解させる。 ・高度経済成長以後の日本の社会や人々の生活・意識の変化について状況を理解させ、情報化社会に生活する為に、情報活用を必要とする、私達の日常生活を例に理解させる。 ・コンピュータの誕生から現在の状況まで、資料を元に理解させる。 ・情報処理の手段としてコンピュータを用いた場合の特性を理解させながら、現代では、コンピュータなくしては、社会が成り立っていない状況にあることを理解させる。 ・情報化による影響について具体的な事例を通して理解させ常にその問題点を意識して活用して行かなければならないことを理解させる。
	イ コンピュータの利用分野	0.5	①コンピュータの種類 ②各分野における利用	☆ 家庭、社会各分野でコンピュータが利用されている現状を認識させコンピュータを主体的に利用することの必要性を理解させる。 ・コンピュータの種類について具体的に資料等で説明する。 ・計算分野、制御機械分野、事務処理分野、家庭生活においてどう利用されているのか資料等で理解させる。
	ウ 情報社会と産業・職業	0.5	①家庭生活・産業構造の変化と情報社会	☆ 情報化の進展により社会が変化することを考えさせ、家庭生活と各分野の産業がコンピュータに大きく関連していることを理解させる。 ・アの③と関連しながら指導する

			②生活関連産業とコンピュータ	・地域の関連企業の例から、この分野のコンピュータの技術の進展について理解させる。
(2) コンピュータの活用	ア 日本語ワープロの活用	35	①パソコンの基本操作 ②ワープロの基本操作 ③文書の編集 ④応用操作	既存のソフトウェアを利用して、コンピュータに関する基礎的な知識と技術を習得させる。 ☆ 文書の作成・保管・更新・ファイル管理・作図等を日本語ワープロを利用して体験的に学習させ、コンピュータに慣れさせる。 ・ビデオ視聴等により基礎的な操作法を理解させる。 ・実際に体験させることによりワープロに慣れさせる。また、使用上の注意をここで行う。 ・ワープロ検定受験を目指すための基本的な操作法を身につけさせる。 ・検定受験のための指導を行う。
	イ 簡易ソフトの利用	6	①家庭関連の簡易ソフト ②表計算ソフトの活用	☆ 簡易ソフトを使った情報処理の事例を取り扱い、コンピュータを主体的に利用して問題解決を図る能力と態度を育てる。 ・簡易ソフトについては、最後の指導項目でも取り扱うので、それ以外のソフトの体験をさせる。 ・このソフトは、家庭生活を始め多くの分野で活用されている。これを活用したものを体験させることにより、その特徴を理解させ応用させる。
(3) ハードウェア	ア コンピュータの基本的機能	0.5	①コンピュータの基本的機能	コンピュータの基本的なハードウェアについて概要を理解させる。 ・入力、記憶、演算、出力、制御の五大機能があることを、これまでの実習を元に理解させる。
	イ コンピュータの構成	2.5	①コンピュータシステム	・コンピュータシステムについてコンピュータ自身や図資料・OHP等によって理解させるとともに機能の充実のための周辺機器の概要についても理解させる。
(4) ソフトウェア	ア ソフトウェア	2	①オペレーティングシステム	ソフトウェアの概要を理解させるとともに、コンパイラ又はインタプリタを用いるプログラミングの基本的知識を身につけさせる。 ☆ コンピュータを効率良く利用する為、用意されたソフトウェア（オペーティングシステム）を取り扱いソフトウェアの役割と扱い方について理解させる。 ・オペーティングシステム(OS)の役割とアプリケーションソフトの関係をMS-DOSを使い基本的な操作(FORMAT, COPY等)を実際に体験させ理解させる。

	イ プログラミング	4	②プログラミングの技法	★ コンピュータを利用して情報を処理する手段について概要を理解させる。 ・プログラム言語は、BASICを用い、プログラミングの概要を理解させる。
(5) コンピュータと通信	ア データ通信	1	①データ通信	コンピュータと通信技術の結合により、情報の処理と伝達が時間空間的に短縮されることを理解させるとともに、オートメーション化について認識させる。 ★コンピュータは通信技術と相まって情報の処理や伝達の能力を飛躍的に高めて来ていることを認識させる。 ・日常多く経験する現金支払い機、預金機、切符自動予約機等の例かオンライン処理について理解させる。また、パソコン通信の仕組みも取り扱う。
		1	②コンピュータと自動化	★コンピュータの機能を利用した機器の制御、情報の伝送等の例を通して自動化、省力化との関連理解させる。 ・OA、FA、HAの例を挙げその構成について理解させる。
		1	③情報ネットワーク	★コンピュータと通信技術がより発展することにより、遠隔地との情報交換が可能になることを認識させる。 ・キャプテンシステム等を例に理解させる。
(6) 家庭生活に関する各分野の職業とコンピュータ	ア データベース	3	①データベースソフトの活用	家庭生活に関する各分野におけるコンピュータの利用についてデータベース利用システム、グラフィックの活用及びCADの活用を具体的な事例を通し理解させる。 ・友人名簿や食品カードを各自が作成・活用することにより、データベースの特徴を理解し、応用できる能力を養う。
	イ グラフィック	7	①グラフィックソフトの活用	・グラフィックソフトの使用法と応用力を、衣服の組み合わせデザインと配色を実習しながら理解させる。
	ウ CADの活用	5	①CADソフトの活用	・住居の平面図、被服の型紙作成を通し、使用法を理解させ、応用力を養う。
		70		

※ なお、二重線の項目は、今回の研修内容の「3簡易ソフトの活用」と「4 BASIC言語の研修」の該当する分野である。

3 簡易ソフト (Lotus 1-2-3) の活用

(1) 家庭科での活用

Lotus 1-2-3は、簡易ソフトの一種であり、表計算、グラフ化、データベースを得意とする。本科目では指導項目(2)のイ簡易ソフトウェアの利用の指導内容に含まれる『表計算などのソフトウェアを利用したデータの入力と集計、簡易データベースソフトウェアを利用した情報検索』の展開に大いに活用できる。家庭科では、家計簿の集計、生活時間の分析、栄養診断、栄養所要量・エネルギー消費量・たんぱく質の所要量の計算、各分野における実験結果の分析等に活用ができるものと思われる。

(2) 食物領域での活用

食物領域は、このソフトが大いに活用できる分野であり、家庭情報処理の授業でも、生徒がこれまで履修してきた内容に関する題材を用いて授業が行われれば、生徒の理解も深まるものと考えられる。

今回は食物領域の栄養診断、分析をマクロ機能で簡単にできる教材を考えた。マクロ機能は、Lotus 1-2-3を使用する際にワークシート上で複雑な作業を高速に行える。また、ワークシートの計算以外の活用ができるようになるという長所をもっている。このような特性を生かせるような教材を考えた。

(3) 学習指導計画

〈単 元 名〉コンピュータの活用

〈単元目標〉 既存のソフトウェアを利用してコンピュータの利用に関する基礎的な知識と技術を習得させる。

〈指導計画〉

コンピュータの活用(41) ← 日本語ワードプロセッサの利用(35)
表計算ソフトの利用(6) ← 家庭関連の簡易ソフト(1)
表計算ソフトの活用(5)………本時 4/5

〈本時の目標〉 (ア) マクロ命令の操作ができる。
(イ) マクロ命令の特徴を理解できる。

〈コースアウトライン〉

- G 1 マクロの操作ができる
 - ① Lotus 1-2-3の起動ができる。
 - ② ファイルの呼び出しができる。
 - ③ 『ランチ』の操作ができる。
- G 2 マクロの特徴を理解できる
 - ④ 説明を聞きプリント記入ができる。
 - ⑤ 課題が作成できる。(これは次時目標となる。)

《学習の展開》

教師活動

生徒活動

確認

学習内容	流れ図	時間	指導上の留意点	評価	備考
導入	前時の確認 スタート 発問 「わかったか」 NO YES 本時の目標 「わかったか」 NO YES	5	「Lotus 1-2-3の特徴を挙げよう。」 ・前時の復習をさせる。 (表計算、グラフ表示、データベース) ・本時の目標 Lotus 1-2-3のマクロ命令を理解する。	応答できたか 応答できたか	
展開	コンピュータの起動 「コンピュータの起動」 「できたか」 NO YES ファイル呼び出し 「ファイル呼び出し」 「できたか」 NO YES マクロ操作法 説明 「説明」 「わかったか」 NO YES 実習 「実習」 「できたか」 NO YES マクロ命令内容 説明 「説明」 「わかったか」 NO YES 操作終了 「操作終了」 「できたか」 NO YES	(5) (10) (15) (15) 40	・Lotus 1-2-3を起動させる。 ・「ファイル『ランチ』を呼び出しましょう。」 ・ファイルの呼び出しをさせる。 ・『ランチ』の使用法を理解させる。 (① スタート ② メニュー選択 ③ グラフ表示 ④ メッセージ ⑤ 印刷) ・マクロの一連の操作、画面を一斉に見せる。 ・マクロ開始、メニュー選択、グラフ表示、 メッセージ表示、印刷を体験させる。 ・『ランチ』のマクロ命令を例にしながら、マクロの 機能を理解させる。 (キーボード入力命令、マクロ基本命令、 マクロ専用命令、その他の関数) ・Lotus 1-2-3を終了させる。	起動できたか 画面に出せたか 応答できたか 画面に出せたか 印刷されたか プリント記入 プリント	机間巡視 教材提示機 OHP 教材提示機 OHP プリント 机間表示 OHP プリント
まとめ	本時のまとめ 予告	5 50分	・Lotus 1-2-3の応用についてまとめさせる ・「Lotus 1-2-3の応用作品を作ります。 原案を考えて来ましょう。」	プリント記入 応答できたか	プリント配付

(4) 『ランチ』の概要

ア『ランチ』操作順序(目標)

- (ア) 昼食のメニューを何種か選び入力する。
(イ) そのメニューのバランス表を見る。
(ウ) その昼食の栄養診断及び欠乏症、過剰症を知る。
(エ) メニューの一覧表及びバランス表を印刷する。

イ『ランチ』の作成手順

(ア) ワークシート作成

ワークシートには、スタート範囲、データ範囲、メニュー選択範囲、一覧表範囲(グラフ用資料領域)、マクロ入力範囲を設定

ワークシートの領域

スタート範囲 (A1~G20)	メニュー選択領域 (M1~S20)	メッセージ画面 (V1~AB20)
データ範囲 (A31~K78)	グラフ、印刷補助 (M29~X43)	
マクロ命令 (AG91~AL109)		

(イ) メニュー選択画面作成

- ・ **CTRL** + **A** によりマクロ命令のスタート
(**CTRL** キーと **A** のキーを同時に押す。)

《スタート画面》

ご注文をお願いします M メニュー決定 B バランス S メッセージ P 印刷 Q 終了
***** ランチを食べに行きましょう。 *****

(ウ) メニューのデータ作成

昼食のメニューを全国高等学校長協会家庭部会の四訂食品成分表を元に下表のように40種の調理名と成分を入力した。

番号	調理名	エネルギー	たんぱく質	カルシウム	鉄	A効力	ビタミンB1	...
1	きのこ梅しそハンバーグ定食	1037	49.1	99	3.7	2435	0.62	...
2	チキン中華風定食	1065	51.6	174	6.5	1000	0.37	...

(エ) メニュー選択画面

(M メニュー選択) を選択)

何をご注文なさいますか?(欄の中に番号を入れて下さい。)

1 きのこ梅しそハンバーグ	14 ビーフカレー	27 プリン
2 チキン中華風定食	15 ミックスビザ	28 天丼
3 ノルウェーサーモンの和定食	16 えびとほたてドリア	29 カツ丼

←この欄に食べたい調理を入力する。
(リターンキーで自動的にカーソルが下の欄に移動する。)

(オ) 選び出したメニュー一覧表の枠作成 (印刷用)

あなたの所要量						
番号	メニュー	エネルギー	たんぱく質	カルシウム	鉄	
1	きのこ梅しそハンバーグ	1037	49.1	99	3.7	2435
2	チキン中華風定食	1065	51.6	174	6.5	1000
...	...	...	...	...	...	...
合計	☆	☆	☆	☆	☆	
1日の目安 (16才女子)		734	24	234	4	

※ 印...メニュー選択画面で番号を入力したセルの番号をあらかじめ入力した。

**** 印...マクロ専用命令(@IF、@VLOOKUP)を用い、印に入力された番号から、(ア)のデータと照合し調理名以下の成分を表示する。

☆印.....各成分の合計を示す関数を入力した。(@SUM)

(カ) メニューデータのグラフ化 (G グラフ) を選択)

(エ)のデータを基に、グラフ表示の設定を行う。(自分の食べる目安を100として割合を見る。)

グラフ種類 → レーダー

Xの範囲 (該等項目名の範囲) → (9)のエネルギーからビタミンCまで

Aの範囲 (自分の食べたものの目安に対する割合) → ワークシートグラフ補助範囲に設定
(グラフ化すると黄色で表示される。)

Bの範囲 (目安) → 各成分を100とする
(グラフ化すると青で表示される。)

オプション

凡例 A (グラフのタイトル) → 「あなたの栄養バランス」

凡例 B (サブタイトル) → (目安に対する割合)

これらの設定とグラフ表示までの命令をマクロで入力しておく。

(キ) メッセージ画面 (S メッセージ) を選択)

メニューデータから過不足を判定し、これらが該当する病気を表示する。(マクロ選択命令 @IF 利用)

<あなたのメニューは...>

ビタミンB1 ビタミンC 鉄	エネルギー A効力
----------------------	--------------

↓ が不足しています。 ↓ がオーバーしています。

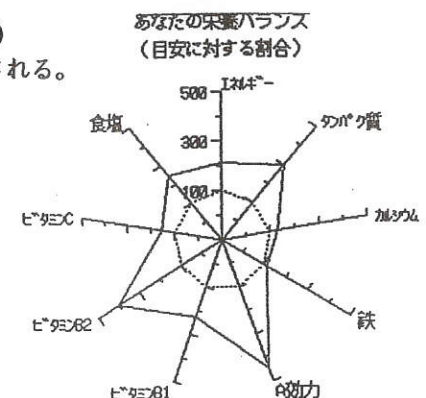
貧血 脚気 壊血病 肥満、成人病 V A 過剰症

にご注意 にご注意

(ク) 印刷 (P 印刷) を選択)

(オ)の表と(カ)のグラフが印刷される。

あなたの所要量			
番号	メニュー	エネルギー (Kcal)	たんぱく質
1	きのこ梅しそハンバーグ	1037	49.1
26	コーヒーズ	988	16.6
38	ミルク	126	6
0			
合計	☆	1551	7
一食の目安 (16才女子)		734	



(**CTRL** + **M**)によりマクロ命令の書いてある場所に画面が移る。)

マクロ命令の内容を下記に示す。

¥A (HOME) (BORDERSOFF) (MENUBRANCH X=ユ-)

```

メニュー      Mメニュー決定B バランスS メッセージP 印刷      Q 終了
               ご注文をお一食のバラあなたのメニュー表とご終了します
               (GOTO)N1~/GTR      (GOTO)V1~/PP      /QY
               (BORDERSOFXP30..X30~      RW29..X37~
               AP42..X42~      AGQ
               BP40..X40~      /GTR
               VQ(?)~      XP30..X30~
               AP42..X42~
               BP40..X40~
               P2
               (?)
               (¥A)

```

¥M (GOTO) AG91~(MENUBRANCH マクロ)

マクロ (GOTO) AG91~

4 BASIC言語による献立作成プログラムの開発

(1) BASIC言語について

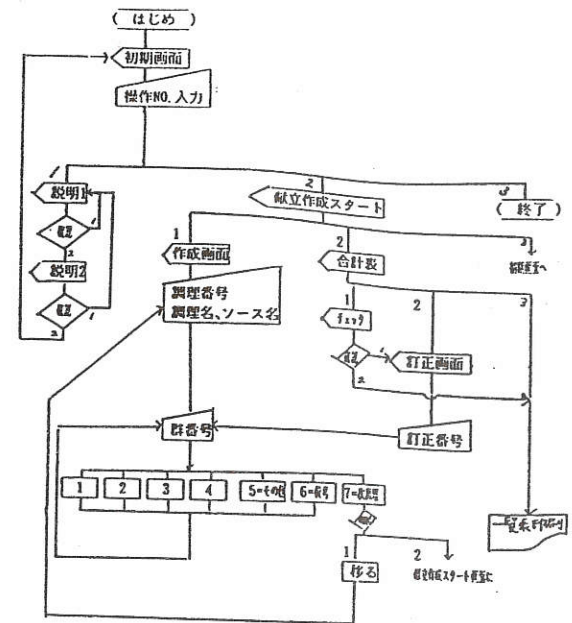
今回、BASIC言語でプログラムの開発をした目的は、第1に、私自身のプログラムに関する知識を整理し、プログラム作成をとおしてコンピュータの概要をつかむきっかけとするためである。第2は、約束事が多く、確認が容易でなかった家庭科技術検定 食物2級の献立が容易に確認できるものを目指しプログラムの開発をした。出来上がったプログラムは、本科目でストレートに活用できる教材ではない。しかし、授業でBASICの基礎を履修させることにより、応用でプログラムを考えさせ、生徒の作成したもので授業が進められれば、当然、生徒の興味関心も高まり、学習内容の深化が図れるのではないかと考える。

(2) 献立作成プログラムの開発

① 献立作成プログラムにより行える作業

- (ア) 規定材料の確認ができる。(肉40g、にんじんまたは、ほうれん草25g)
- (イ) 材料が番号で入力できる。(使用できない食品の入力を防ぐため)
- (ウ) 換算が必要な食品は分量を入力すると同時に()付きで換算値が表示される。
- (エ) 各調理品ごとに必要な群を選び出し入力できる。
- (オ) 各食品群の分量合計が確かめられる。
- (カ) 材料、分量の訂正ができる。
- (キ) 献立一覧表の印刷ができる。

② プログラムの流れ図



(3) 献立作成プログラムの評価

このプログラムの使用については、流れ図のようにスタートから作業が分かれ、また、そこから作業が分かれるといった構成になっているため自分の操作がどの部分にいるのか不明になってしまいがちなので操作手順を、何らかの方法で明確にしなければならない。また、献立作成を手作業で行った場合には、一覧表全体が見渡せるが、このソフトを用いた場合ディスプレイの制約上全体をみることは難しいので、全体の分量合計しか表示させなかった。どの調理にどんな材料が使われているかと言った場合、訂正画面で確認することができるようにし、その材料が使用して良いか、悪いかの確認は、材料入力の方法を、番号入力にしたことで、補ったつもりである。

※なお、実行画面は次頁に掲載した。

<初期画面>

高校家庭科食物2級検定

高校生の通学用お弁当の献立

1. 献立作成ルール説明
2. 献立作成
3. 終了

1~3を選び番号を押しましよ

<ルール説明画面>

献立作成上のルール

題目 高校生の通学用お弁当

規定材料 肉(ひき肉を含む)...40g

ほうれん草または人参...25g (どちらかが)

自由材料 献立でびき材料表に載っているもの

献立構成 調理品は3品以上
(調理品とは手を加えたものといひます。)

常備菜は2品まで
(常備菜とは佃煮、漬物、でんぶ、煮豆をい)

説明その2に行く時は1を押し
初期画面に行くときは2を押し

<献立作成スタート画面>

献立作成をしましよ。

1. スタート
2. 合計表(訂正・一覧表印刷)
3. 初期画面に戻る。

<スタート>

順番? 調理名

おいしい献立を考えましよう。

群

何番目の調理か入力しなさい。
(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,)

<分量合計表>

乳製品	卵	魚介肉	豆製品
20	10	0	0
-80	-15	-50	-30
果物	穀物	砂糖	油脂
0	0	0	5
-30	OK		-3

分量がOKなら
印刷しましよう。

1. チェック
2. 訂正画面

<規定材料確認>

・(ひき)肉・40g, ほうれん草(人参)...どちらかが

* なお、肉はひとび

肉巻コロシ サラダ

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
人参	トマト			
15	10	0	0	0
0	0	0	0	0

規定は満たされていますか?

1. 訂正画面に行く
2. 合計画面(印刷)

まとめ

1 本科目設置の意義について、文献から社会背景、情報化の状況、家庭科での必要性等について本文にまとめたとおりである。この研究により、これまで知らなかったコンピュータの社会での存在の大きさや有用性、家庭科での情報教育の意義・必要性が理解できたと思われる。

2 Lotus 1-2-3で栄養診断を行う教材作成については、これまで、成績処理のために表計算機能だけを利用していた。しかし、今回は、計算だけでなく、その他の機能(関数、マクロ機能)を多く活用した。これらの機能を工夫して活用することによって、Lotus 1-2-3とは思えない画面が表示された時には、大変感動した。その他、様々な関数を用いれば、応用の幅が広がる事にも、大変驚き興味をもった。マクロ命令は奥が深いと聞き、活用ができるか多少の不安もあったが、初心者の中でも、自分の能力に合わせ活用できることは、このソフトが社会に広く普及している理由なのだと実感した。これからも、計算のみにこだわらず、活用法を検討してみたい。

3 BASIC言語による教材作成は、今回の研修の時間の大半を費やした。この結果、コンピュータに関する知識は、その期間を契機に随分蓄えられた。BASIC言語に関する知識やプログラムの技法だけでなく、コンピュータに関する概念や多くの先生方の情報教育への取り組み状況等を知り、刺激を受けることが多かった。また、実際のプログラミングではプログラムの開発をスムーズに行うためのMS-DOSの基礎知識や環境設定、エディタを使用したプログラムの作成方法等、多くの事を知ることができた。今回のプログラムの開発は大変有意義だったと思われる。これにより家庭科の授業を展開して行く際に別の観点からも教材を見ていくことができるようになり、これからの授業観、教材観をより幅広く持つ契機になったと思われる。

Ⅴ 今後の課題

1 本科目の概要を理解するために、研修に取り組んだが、家庭科は、教科指導を通して、生徒の心を育てるという大きな目標を持っている。家庭科の指導は常にこれを念頭に置かなければと考えている。家庭科に関する各科目にも根底には、当然、この目標が基礎となった上に成り立っていると考えられる。

しかし、本研修ではこの課題に対して触れることはできなかった。この課題に対してこれからも理解を深めて行かなければならない。

2 本科目の年間指導計画を作成については、これから授業を展開して行く際に、本科目の本来の意義をしっかりとらえ、本校生徒の実態に合わせ適宜、指導内容を検討していかなければならない。また、評価の方法については全くふれられなかったが早急に検討して行かなければならない。

3 今回得られたコンピュータの操作法・知識をもとに、これからも研修を積み、授業に生かして行きたい。

授業を通して生徒の心を育てられるといった点が、家庭科のよさであり、授業の半分を占める実習・実験から生徒のあらゆる能力を養い、伸ばし、それが最後には生徒の生きる力を育成することにつながる。ここには、教科指導の枠を超え、ふれ合いや、温かさがある。これが自分を家庭科に引き付けた大きな理由であった。情報化社会と言われ久しいが積極的に授業で対応して来なかった。コンピュータを利用したことにより果して生徒の心を育てることができるのかといった点に疑問があったからである。しかし、この研修期間中、コンピュータの操作を通しその知識に限らず、情報化の状況等、非常に多くのことが学べた。特に、作業能力が非常に大きいことから企業で必須の道具になっていることから、職業教育を行う学科の生徒に、関連企業などから情報教育の必要性を叫ばれるようになったこと。また、膨大な情報の氾濫している社会で快適に生活を営む上でもコンピュータは、非常に有効であることが理解できた。これから、人々が本当の豊かさを追及するために、企業は、コンピュータを導入し莫大な情報を扱いながらも、処理を短時間に行うことで、労働時間の短縮などにも対応して行くことができるようになるであろう。また、各自の生活では、心の豊かさの要求への手段として、氾濫している情報をコンピュータで短時間に取捨選択し、家庭での生活作業を合理化し、そこで生み出された時間を自分らしく生きるために用いたり、多くの人とふれあう時間にできれば、心豊かな生活が送れることになるのではないだろうか。この研修から、こういった感想を持ち、専門学科でも職業教育の充実と共に各自の生活を豊かにする指導も、常に意識して進めて行かなければと更に強く思った。

研修を終えるにあたり、研修当初、コンピュータは一朝一夕では、理解できるものでないということを聞き、強い不安を感じたが、この3カ月間にいつしかコンピュータに対する不安が消え、非常に便利で、確実に自分の思ったとおりに作業してくれるものだというコンピュータへの信頼感ができてきたようである。研修当初から考えてこのような感想を持つことができたことは、この研修が非常に有意義なものであった証拠でないかと思われる。また、教員経験も浅い自分にとって、この研修は貴重な経験であった。この経験をもとにこれからの授業の展開をより良いものに考えて行こうと思う。

最後になりましたが、この研修の機会を与えて下さいました県教育委員会はじめ研修に際し、懇切丁寧にご指導いただきました白畑所長はじめ情報処理教育部の先生方、そして各先生方、同期研修生の皆さんに厚く御礼申し上げます。特に、阿部指導主事、藤田指導主事には情報処理、家庭科についての幅広いご指導をいただきました。また、勤務校である県立鶴岡家政高等学校の大内治男校長はじめ諸先生方のご理解とご協力、激励に感謝申し上げます。

平成4年度
山形県教育センター
長期研修（後期）
研究報告書

新科目「家庭情報処理」に関する研修

ー被服分野におけるコンピュータの活用ー

山形県立山辺高等学校
教諭 目黒圭子

目次

はじめに	1
I 主題設定の理由とねらい	1
II 研究の目標	1
III 研究の進め方	2
IV 研修の内容	2
1 新科目「家庭情報処理」の概要	2
2 「家庭情報処理」と他の科目との関連	3
3 MS-DOS, UNIXの基礎演習	4
4 BASICによる女兒服デザインプログラムの作成	6
5 CADによる実物大型紙製作	13
V まとめ	15
VI 今後の課題	16
おわりに	16

主な参考文献・資料

高等学校学習指導要領解説 (総則編)	文部省	1989
高等学校学習指導要領解説 (家庭科編)	文部省	1989
情報教育に関する手引き	文部省	1991
実習・研修テキスト versaCAD編	山形県教育センター	1992
「コンピュータを活用した効果的指導法 ①」	教育図書	1988
全国高校家庭科技術検定解説書 平成4年度	全国高等学校家庭科教育研究会	1992
家庭科教育 1991年10月号	家政教育社	1991
教育とマイコン 1992年12月号	学研	1992
PC-9801シリーズ BASIC用語用例辞典	成美堂出版	1992
BASICプログラミング入門 MS-DOS版	啓学出版	1991
PC-9801シリーズ ベストプログラム集	学研	1990

はじめに

現代社会は、科学技術の進歩と経済の発展にともない情報化、国際化、価値観の多様化、核家族化、高齢化などの急激な変化をもたらしている。このような社会の変化に対応できるよう、「心豊かな人間の育成」「基礎・基本の重視と個性を生かす教育の充実」「自己教育力の育成」「文化と伝統の尊重と国際理解の推進」の4つの方針の基に、平成6年度より新学習指導要領が実施されることになった。

情報社会といわれている現代、コンピュータは私たちの家庭生活の中にすっかり入り込んできている。家庭電気製品（炊飯器、洗濯機など）や銀行のオンラインシステム、そしてホームセキュリティなど私たちは知らず知らずのうちにコンピュータを使い、膨大な情報が氾濫する中で生活しているのである。そこで、自分に必要な情報をいかにして正確に集め、処理し、判断するかが大切になってきた。

そのため高等学校家庭科においても、男女必修科目である「家庭一般」「生活技術」「生活一般」に情報教育が明確に位置付けられ、また家庭に関する学科では、新科目「家庭情報処理」が必修となった。平成6年度を目前にし、私達家庭科教師もコンピュータを授業でどのように活用するかということが課題となってきた。そのような時期、県教育センターでの長期（3ヵ月）研修の機会を与えていただくことができた。この期間中に、情報処理教育に関する基礎的知識と技術を習得し、それらを授業に反映できるよう研修を積みたいと思う。

I 主題設定の理由とねらい

平成6年度からの「家庭情報処理」の授業に備え、本校でもカリキュラムの編成や年間指導計画を検討している。しかし、本校はまだ生徒用コンピュータが導入されていないので、今年度より試行的に入試や定期テストの成績処理に2台のパソコンを使っているだけである。そのため、家庭科でもコンピュータを使った授業は全く行っておらず、平成6年に向けて指導内容や指導法、そしてコンピュータに関する授業内容の研究に取り組み始めたところである。

そこで今回の研修においては、コンピュータの理解、操作そして教材開発ができるよう知識と技術を習得したいと考えた。また、「家庭情報処理」履修後の専門科目においての活用も意識して、特に今回は被服分野に的をしぼって研修をすすめたい。

II 研究目標

前記のような理由から研修の目標を以下のように定めた。

- 1 新科目「家庭情報処理」において指導するBASIC言語の習得
- 2 被服分野におけるデザインプログラムの作成
- 3 CADによる型紙製作

Ⅲ 研究の進め方

上記の目標を達成するために、次のような流れで研修をすすめることにした。

1 新科目「家庭情報処理」の概要

新学習指導要領より「家庭情報処理」の目標と指導内容を研修する

2 MS-DOS, UNIXの基礎演習

- (1) MS-DOSの基礎知識を習得し、基本的なコマンドや操作を演習する
- (2) CADを使うために、EWSの基本的な操作方法を学習する

3 BASICによる女児服デザインプログラムの作成

- (1) BASICの基本的な文法とプログラミングについてを学習し演習する
- (2) 女児服デザインプログラム作成のための資料を収集し、プログラムの流れを考える
- (3) BASIC言語を用いてプログラムを作成する

4 CADによる実物大型紙製作

- (1) versaCADの使い方を理解するため、2D, 3Dの製図を演習する
- (2) X-Yプロッタ、ハードコピーの使い方を演習する
- (3) versaCADを使って技術検定3級(エプロン)の基本型紙を、実物大の大きさに製作し、プロッタアウトする

Ⅳ 研修の内容

1 新科目「家庭情報処理」の概要

(1) 目標

社会における情報化の進展及びコンピュータの役割や仕組みとその利用方法について理解させ、家庭生活に関する各分野の職業でコンピュータを活用する能力と態度を育てる。

(2) 指導内容

指導項目	指導内容
(1) 産業社会とコンピュータ	ア 人間生活と情報処理 イ コンピュータの利用分野 ウ 情報社会と産業・職業

(2) コンピュータの活用	ア 日本語ワードプロセッサの利用 イ 簡易ソフトウェアの利用
(3) ハードウェア	ア コンピュータの基本的な機能 イ コンピュータの構成
(4) ソフトウェア	ア ソフトウェアの体系 イ プログラミング
(5) コンピュータと通信	ア データ通信 イ コンピュータと自動化 ウ 情報ネットワーク
(6) 家庭生活に関する各分野の職業とコンピュータの利用	ア データベース利用システム イ グラフィックの活用 ウ CADの活用

※なお、網かけの項目は今回の研修内容に該当する分野である。

情報を扱う上で、次のような能力や判断力を養うことが必要と思われる。

- ① 多量の情報の中から必要な情報を正しく選択する能力を養う。
- ② 情報処理、通信に関わるコンピュータの技術を身に付ける。
- ③ プライバシーにふれるようなものは扱わない。

(3) 「家庭情報処理」と他の科目との関連

「家庭情報処理」は、家庭に関する各学科での情報に関する学習の基礎科目として位置付けされているため、他の科目においてコンピュータを活用できるようなるべく低学年で履修することが望ましいとされている。

そこで、他の専門科目におけるコンピュータの活用について、専門科目「被服」での本校における活用項目を考えてみた。

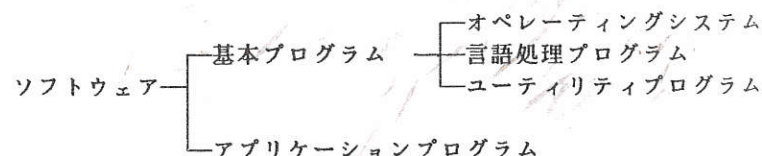
	指導内容	コンピュータ活用項目
第1学年	○ 着 装 ○ 被服材料 ○ 衣生活の管理 ○ 被服製作 ア 基礎縫い イ エプロン ウ ブラウス	・着装シミュレーション ・織物のしくみ ・エプロンのデザイン ・エプロン型紙 ・原型 ・ブラウス型紙

	I スカート	• スカート型紙
第2学年	○ 被服のデザイン	• 色彩, 体型, 柄, 素材等のシミュレーション • デザイン画
	○ 被服製作 ア 女物単衣長着 イ 女児服 ウ ワンピース	• 折積もり, 柄合せシミュレーション • 女児服デザイン • ワンピースデザイン
第3学年	○ 衣生活の変遷 ○ 被服製作 ア ツーピース イ ウールジャンパ ウ パーティードレス	• スーツデザイン • 折積もり, 柄合せシミュレーション • パーティードレスデザイン
	○ 服飾手芸 編み物 ○ 卒業製作	• ゲージの計算 • デザイン

2 MS-DOS, UNIXの基礎演習

(1) ソフトウェアについて

ソフトウェアは、図のように分類することができる。



(2) OS (オペレーティングシステム) について

OSとは、コンピュータが行なう基本的な仕事を管理するソフトウェアで、処理が効率的に行われるようにし、ユーザとハードウェア、ソフトウェアとハードウェアのあいだを取り持つ仲介役を果たしている。

OSの基本的な機能と役割は次のとおりである。

- ① ハードウェアの管理
- ② データの入出力
- ③ ディスクとファイルの管理
- ④ メモリの管理
- ⑤ コマンドの実行
- ⑥ ハードウェアの違いをカバー

(3) MS-DOSの基本コマンド

FORMAT	フロッピーディスクの初期化
DIR	ディレクトリの内容表示
SYS	システムの転送
COPY	ファイルのコピー
MD	サブディレクトリの作成
TYPE	テキストファイルの画面表示
REN	ファイル名の変更
DEL	ファイル名の削除
CLS	画面のクリア
DISKCOPY	ディスクのまる每コピー
MORE	1画面ずつ画面表示する
SORT	文字データを行単位でソートする

(4) 機能、その他

パイプ機能・リダイレクト機能・バッチ処理・AUTOEXEC. BAT, CONFIG. SYSファイルの作成

(5) UNIXについて

UNIXはマルチタスク（同時にたくさんの仕事ができる）であるため、複数の作業をCRT上で1つの作業毎にウィンドウを開いて行なうことができる。

① EWSの起動

② ウィンドウの操作

- ア ウィンドウのオープン
- イ ウィンドウの移動
- ウ サイズの変更
- エ ウィンドウのクローズ
- オ ウィンドウの終了

③ ファイルの管理

④ テキスト・エディタの使い方

以上のようなコマンドや操作方法を研修することにより、ファイルの自動立ち上げ、ウィンドウのオープンなどこれからの研修に役立つ知識を得ることができた。

3 BASICによる女児服デザインプログラムの作成

「家庭情報処理」の授業で生徒にプログラミングを指導する上で必要な、BASICに関する知識と技術を修得することを第一の目的とし、また「家庭情報処理」履修後の専門科目での活用も考え、「被服」の授業で今までは紙に色鉛筆で描いていた女児服デザインをコンピュータを使ってほとんどテンキーだけでデザインができ、しかも配色も瞬時にして行なえるものと考え、女児服デザインプログラムの作成に取り組むことにした。

(1) プログラム言語について

コンピュータに計算やデータ処理など、具体的に何か仕事をさせるためには、その仕事の内容と動かす手順を書いたプログラムが必要となる。このプログラムも、最終的には0と1で書かれた機械語命令でなければコンピュータは理解してくれないが、機械語によるプログラムでは手間がかかるし、誤りも生じやすい。そのため、人間にとって扱いやすくなったのが高級言語といわれるものである。

パソコンに用いられる高級言語として、BASIC (Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code), C, Pascal, FORTRAN, COBOLなどがよく知られているが、機械語に翻訳する方法によってインタプリタ言語とコンパイラ言語とに区別される。

インタプリタとは、高級言語で書かれたソースプログラムの文字列を1行毎に翻訳して実行するシステムのことで、代表的なものにBASICインタプリタがある。コンパイラとは、高級言語で書かれたソースプログラムをまとめて機械語に翻訳(変換)するプログラムのことで、代表的なものにFORTRAN, C, BASICコンパイラがある。

<BASICプログラミング入門より>

(2) BASIC言語でのプログラミングに使うコマンドと文法の学習

女児服デザインプログラムを作成するにあたり、よく使われるコマンドや文法をまとめてみた。

コマンド	EDIT	画面上で効率的にプログラムを編集する
	LIST/LLSIT	プログラムをディスプレイに表示/印刷する
	DELETE	プログラムの一部を削除する
	RENUM	プログラムの行番号を新しくつけ直す
	LOAD	ディスクからプログラムをメモリに読み込む
	SAVE	メモリ上のプログラムをディスクに登録する
	FILES/LFILES	ファイルの名称、種類、大きさを出力する
	RUN	プログラムを実行する

入出力	PRINT INPUT READ~DATA RESTORE	文字列や変数の内容を表示 キーボードからデータを入力する データを読み込み順番に変数に代入する READ文で読み込むデータ文の位置を指定する
実行制御	INKEY\$ REM END GOTO GOSUB~RETURN ON GOTO/ON GOSUB IF~THEN~ELSE / IF~GOTO~ELSE	キーボードから1文字のデータを入力する プログラム中に注釈文を入れる プログラムの終点を示す 指定された行へプログラムの実行を移す 指定されたサブルーチンを呼び出して実行する 番号で指定された行に分岐する 条件によってプログラムの実行を制御する
変数定義	DIM ERASE	配列の変数名と大きさを宣言する 配列を消去する
テキスト画面制御	CONSOLE CLS LOCATE	スクロール範囲や画面モードを設定する 画面表示をクリア(消去)する カーソルを移動する
グラフィック制御	SCREEN PSET LINE CIRCLE COLOR PAINT GET@ PUT@	グラフィック画面に対するモードを設定する グラフィック画面にドットを表示する 2点間を結ぶ直線を引いたり四角形を描く 円や楕円を描く 文字やグラフィックの表示色を設定 境界色で囲まれた領域を指定色で塗りつぶす グラフィックパターンを配列変数に取り込む グラフィックパターンを画面に表示する

(3) プログラム作成のための資料収集と流れ図

女児服のデザインの種類を技術検定解説書等から資料を集め、切り替え8種類、ギャザー・タック6種類、衿4種類、ポケット8種類とし、全部で156種類の組合せができるようにした。

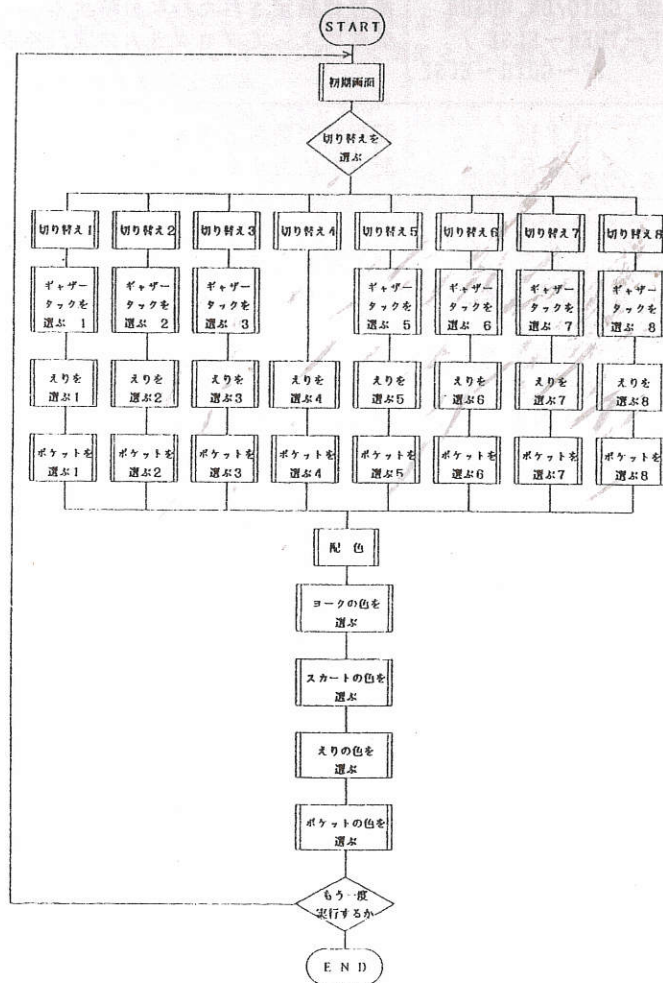
デザインが決定したところで、流れ図を書きプログラムの構成をした。
※流れ図は次のページに示す

プログラムを作成するにあたり配慮したことは次の通りである。

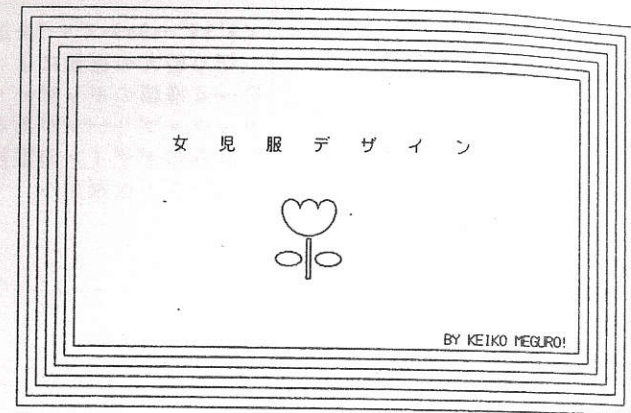
- ① デザインの決定は、切り替え→ギャザー・タック→えり→ポケットの順でデザイン決定後配色をする。
- ② 配色は、色・柄合わせて40種類用意し、たくさんの組合せを可能にする。
- ③ 誤入力为了避免のため、なるべくキー入力を簡単にする。
(テンキー、リターンキー、Y/Nキーのみ使用)
- ④ 間違ったキーを入力した場合は、そのままの画面で正しいキー入力待つのようにする。

＜流れ図＞

この流れ図は、プログラムの大筋を表わしたものである。

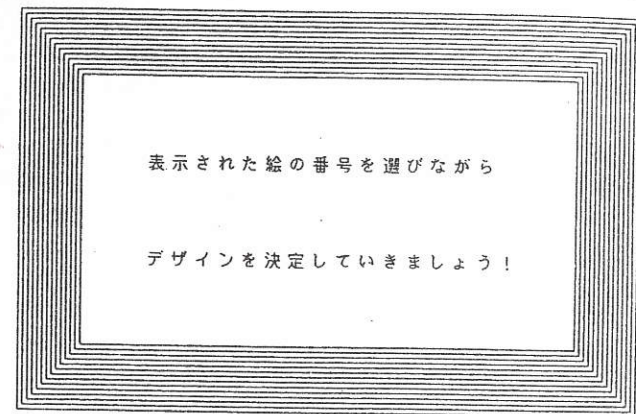


実行画面の一部を、流れに従って次に示す。



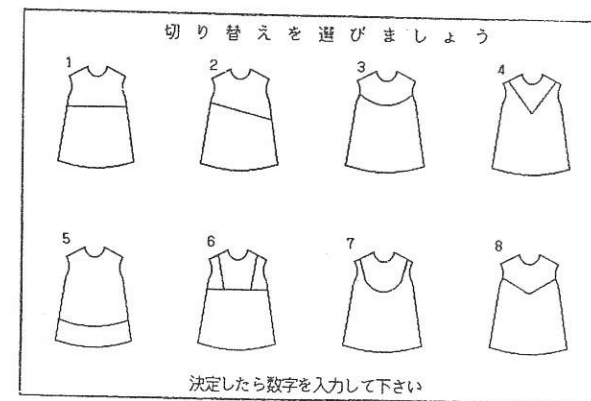
＜初期画面＞

タイトル
リターンキーで
次画面へ



デザイン決定の
手順を説明

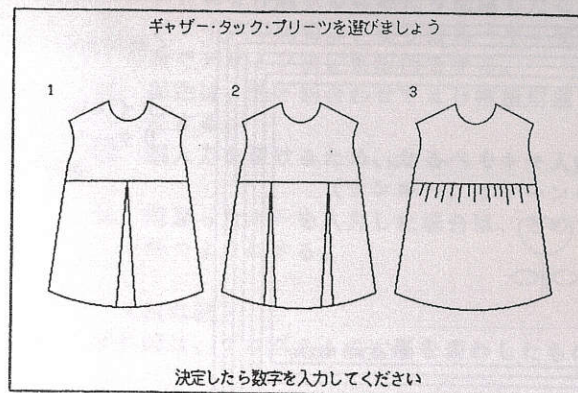
リターンキーで
次画面へ



＜切り替えを選ぶ＞
8種類の切り替えから
好みのデザインを選び、
番号を入力すると
次のプログラムへ

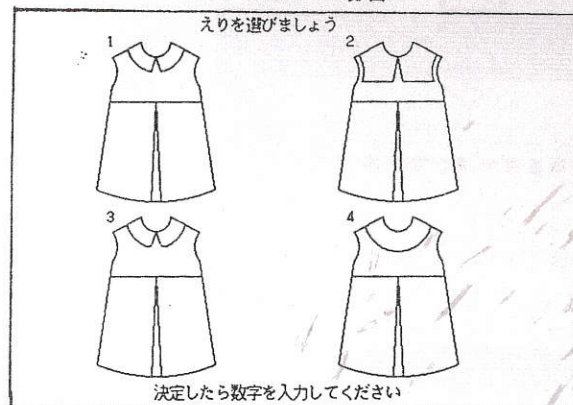
↓
（それぞれの
プログラムが
RUNされる）

例えば、切り替え1を選んだ場合



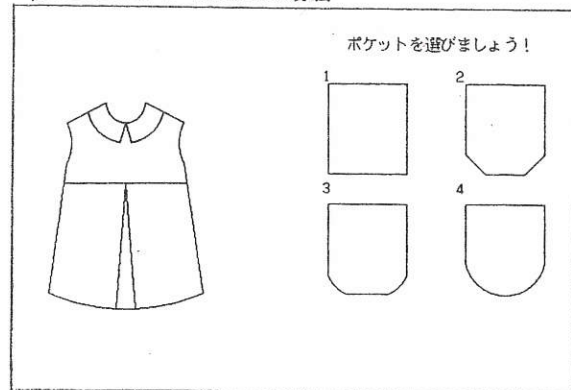
＜ギャザー・タック・プリーツを選ぶ＞
切り替えの種類によって
2～4種類のギャザー・
タック・プリーツがある
好みのデザインの番号を
入力すると次画面へ

例えばプリーツ1を選んだ場合



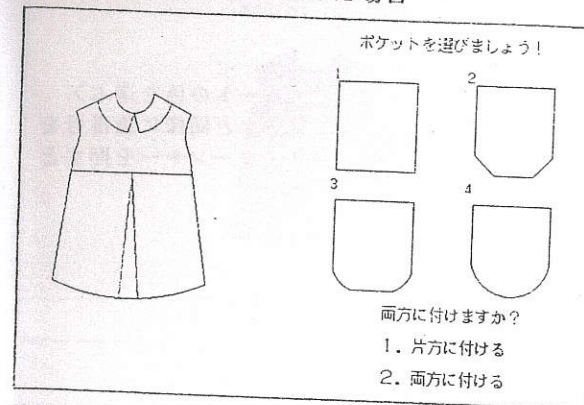
＜えりを選ぶ＞
えりは左図のように
4種類の中から選ぶように
した
好みのデザインの番号を
入力すると次画面へ

例えばえり1を選んだ場合



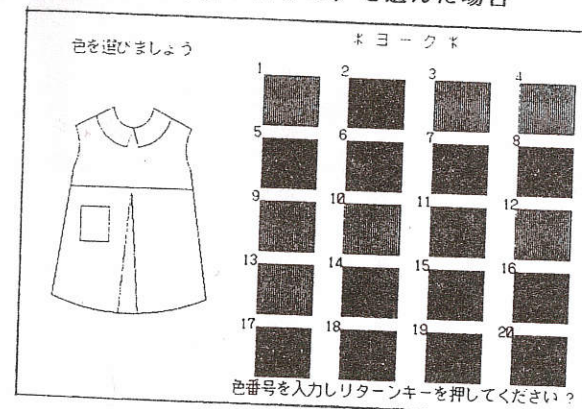
＜ポケットを選ぶ＞
ポケットも4種類の中から
選ぶようにした
左側には今まで自分が
デザインしてきたデザインが
表示されるようにした
好みのデザインの番号を
入力すると次画面へ

例えばポケット1を選んだ場合



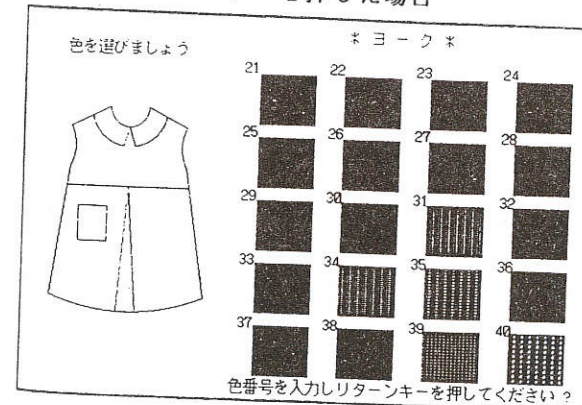
＜ポケットの数を選ぶ＞
ポケットの種類を選ぶと
そのままの画面で
片方に付けるか
両方に付けるかを
聞いてくるようにした

例えば1（片方に付ける）を選んだ場合

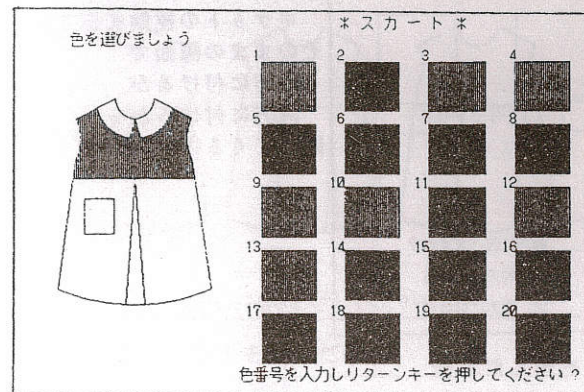


＜ヨークの色を選ぶ＞
1画面に20種類の色・柄
を配置した
リターンキーでもう20種
類の色・柄を表示する

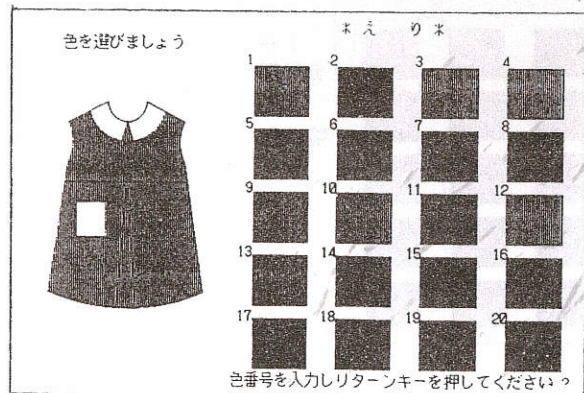
例えばリターンキーを押した場合



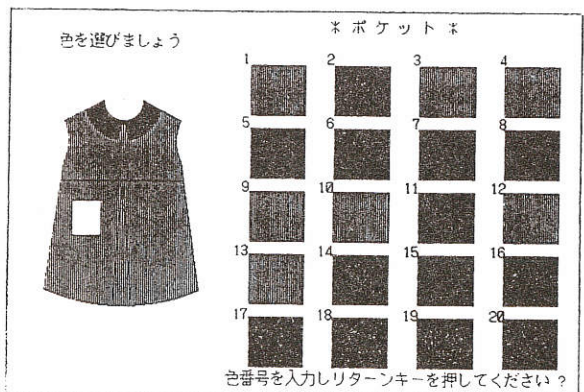
20種類の色・柄を表示する
リターンキーを押すと前の
20種類に戻る
色番号を入力しリターンキー
を押すと次画面へ



〈スカートの色を選ぶ〉
 ヨークと同様に色番号を
 選びリターンキーを押すと
 次画面へ



〈えりの色を選ぶ〉
 ヨークと同様に色番号を
 選びリターンキーを押すと
 次画面へ



〈ポケットの色を選ぶ〉
 ヨークと同様に色番号を
 選びリターンキーを押すと
 次画面へ



〈デザインの完成〉
 切り替え、ギャザー・タック・プリーツ、えり、ポケット、配色をした女兒服の完成したものを表示する
 もう1度やりたい時は
 "Y" そうでない時は"N"を入力する
 "Y"の時は初期画面へ
 "N"の時は次画面へ



〈終了画面〉
 終了する時は"Y" そうでない時は"N"
 "Y"の時はMS-DOSへ
 "N"の時は前画面へ

4 CADによる実物大型紙製作

被服製作には欠かせない型紙の製作も、コンピュータを使うことにより短時間でしかも正確にできるため、実習での時間短縮ができ縫製上の失敗も少なくなる。時間短縮と、お直しが少なくなることにより、多くの細目を実習することができるので、より高度な技術を修得できると思われる。

(1) versacADによる型紙製図の手順を以下に示す。

- ① 2Dプログラムをオープンする
 s4ip××%のあとにv2d_&と入力する
- ② スクリーンをクリアする
 初期ウィンドウに設定し、ワークファイルを初期化する
- ③ 作図単位などの設定をする
 長さの単位、画面の座標、グリッド、増分スナップ等の設定をする

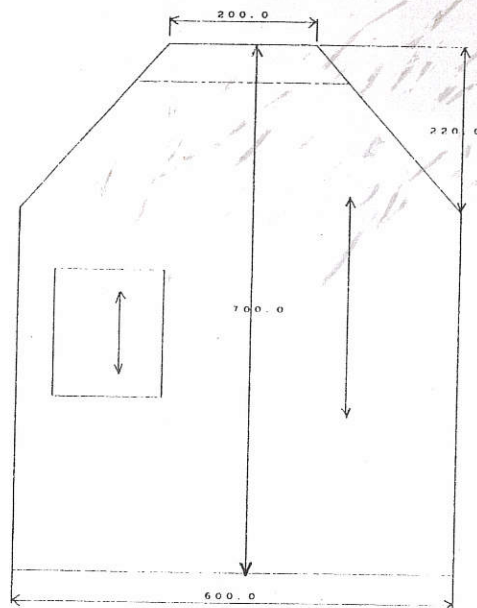
- ④ 文字サイズを設定する
- ⑤ 線種、ペン番号、色番号を設定する
- ⑥ 基準線を (X, Y 方向両方に) 引く
- ⑦ エプロン本体→ポケット→見返し線→布目線の順で製図する
- ⑧ 寸法を記入する

寸法表示の初期設定をした後、寸法線の矢印の大きさ、属性を設定し寸法を記入する

⑨ 出力をする

- ア 画面のファイルを保存する
- イ ファイルをサーバーに転送する
- ウ サーバーでファイルを読み込む
- エ 用紙をプロッタにセットする
- オ プロッタの準備をする
- カ サーバーから操作する
- キ プロッタから用紙を取り出す

(2) 製図した型紙を、下図に示す



V まとめ

- 1 MS-DOSやUNIXなどを学習することにより、OSはコンピュータが行なう基本的な仕事を管理し、運用能率や操作性を上げるために重要な役割を果たしていることを知った。

2

- (1) BASIC言語による「女兒服デザインプログラム」作成では、まずBASIC言語を学習するところから始め、構成、プログラム入力、実行などプログラムを作成する上でのプロセスを学ぶことができた。
- (2) 「子ども服の製作」の単位では、生徒達にある一定の条件は与えるが、自由にデザインさせるようにしてきた。しかし、みな似たようなデザインや配色ばかりでデザインに広がりがないものが多かった。今回作成したプログラムは、多種の切り替え、えりなどの組合せにより百数十パターンのデザインができ、各部40パターンの色柄を使った配色は、限らない組合せによって多彩なデザインを生み出すことを可能にできたと思う。

また、今までは色鉛筆やマジックなどを使って手で描いていたものが、コンピュータを使うことによって瞬時にデザインや色付けができ、変更も容易に行なうことができるようになった。

以上のことより、生徒達の女兒服がより多彩なものになることが期待できる。

- 3 versacADによる型紙製作は、初めてだったこともあり簡単な技術検定3級(エプロン)の型紙を製図してみた。また、製図したものを実物大の大きさで出力することが可能なX-Yプロッタや美しい仕上がりのカラーハードコピーの使い方も研修することができた。

- 4 コンピュータは大量の情報を正確にそして高速で処理してくれるとても便利なものである。だからといってコンピュータを過信し、全てを委ねるのではなく、コンピュータはあくまでも目的をはたすための手段であり目的ではないのだということを頭に入れて使わなければならないと思った。

VI 今後の課題

- 1 平成6年度に向けて、新科目「家庭情報処理」の指導内容や指導計画など今後とも検討していきたい。
- 2 「女兒服デザインプログラム」は、まだまだ改善しなければいけないところもあると思われるので、学校に戻り実際の授業で活用した上で改善して行きたいと思う。
- 3 今回はEWSでのCAD研修だったが、PCでの研修もしたいと思う。

おわりに

女性にはメカに弱く「コンピュータ」と聞いただけで「できない!」と拒否反応を起こしてしまう人が多い。家庭科教師のほとんどがそうだと思う。それなのに、平成6年度から「家庭情報処理」が必修となり、それを教えなければならぬとわかった時私はとても不安になった。「平成6年度はもうそこまで迫っているのに私は何もできない。」と追いつめられたような気持ちだった。そんな時、この研修の機会を得ることができた。はじめは「3ヵ月しかないのにコンピュータを動かせるようになるのだろうか? プログラムを自分で組むことができるのだろうか?」ととても不安だった。しかし、指導主事の阿部先生をはじめ情報教育部の先生方にわかりやすく、丁寧にご指導いただいたおかげで当初の目標であったコンピュータの操作、そして「女兒服デザインプログラム」を組むことができた。

コンピュータと付き合い合ったこの3ヵ月で感じたことは、コンピュータは、とても忠実だということである。人間の指示した作業手順通りに動き、こちらが誤った指示をすれば「ここが悪くて動けない」と教えてくれるのである。私は「コンピュータなど使えない」と拒否せず、コンピュータとうまく(つまりコンピュータを過信しすぎない程度に)つき合っていくことも、合理的でかつ充実した家庭生活を送るためには必要だとこの3ヵ月の研修で考えを新たにしました。また、企業においてもコンピュータの導入は目覚ましく、職業学科における情報教育の大切さも痛感したところである。

最後になりましたが、この研修の機会を与えてくださいました県教育委員会をはじめ研修に際し、懇切丁寧にご指導いただきました白畑所長はじめ情報処理教育部の先生方、そして各先生方に厚くお礼申し上げます。特に、担当の阿部指導主事、家庭科の藤田指導主事には親身にご指導いただきました。また、勤務校である県立山辺高等学校の小笠原校長はじめ諸先生方のご理解とご協力に感謝申し上げます。

平成4年度
山形県教育センター
長期研修(後期)
研究報告書

農業教育におけるコンピュータの活用

— C言語による環境制御の基礎 —

山形県立新庄農業高等学校

教諭 松田 裕

目次

はじめに

I 主題設定の理由

- 1 新学習指導要領に基づく科目「農業情報処理」の新設
- 2 農業における技術の向上と情報化・施設化

II 研修の目標

- 1 パソコンに関する基礎的研修
- 2 プログラミングに関する研修
- 3 計測・制御に関する基礎的研修
- 4 科目「農業情報処理」に関する研修

III 研修の進め方

IV 研修の内容

- 1 C言語の基礎
- 2 計測制御のハードウェア
- 3 計測制御のプログラミング
- 4 科目「農業情報処理」指導計画

V まとめと課題

おわりに

<主な参考文献・資料>

- | | | |
|-----------------------------|--------|------------|
| ・ 高等学校学習指導要領解説（農業編） | 文部省 | 実教出版 |
| ・ C言語の基礎知識 | ア・リ外 X | 新星出版社 |
| ・ はじめて読むC言語 | 蒲地輝尚 | アスキー出版局 |
| ・ 入門C言語（改訂新版） | 三田典玄 | アスキー出版局 |
| ・ 実習C言語（改訂新版） | 三田典玄 | アスキー出版局 |
| ・ Microsoft QuickC compiler | | マイクロ株式会社 |
| ・ QuickC活用プログラミング300題 | 田中 廣 | 日刊工業新聞社 |
| ・ C言語と計測制御 | 中尾喜紀 | 工学図書株式会社 |
| ・ AD232取扱説明書 | AD事業部 | パ・エ-製販株式会社 |
| ・ その他 | | |

はじめに

本校の総合農業科では、学科改編に伴い昭和61年度より新しい教育課程が実施され、その中に新科目として職業教科に科目「情報基礎」が取り入れられた。履修学年は第3学年であり、進路別類型（Ⅰ類；自営を志向するもの、Ⅱ類；進学を志向するもの、Ⅲ類；就職を志向するもの）ごとの選択科目として、実質的には昭和63年度から、Ⅰ類とⅢ類で3単位のパソコンを活用した授業がスタートし、現在に至っている。また、生活科学科においても実質的には昭和63年度より第2学年で2単位必修、さらに平成元年度より第3学年でも普通教科科目との選択として2単位履修している。

このように、本校で情報処理教育を実施してから日はまだ浅いが、施設・設備などが必ずしも十分とは言えないなかで、ワープロ検定などの資格取得や生徒の学習意欲の高揚に大いに役立ち、その学習成果を上げてきた。

先に示された平成6年度から実施の指導要領によれば、教科の目標や学習の内容が時代の変化と生徒の実態に合わせ大きく変わってきている。教科の目標を見ると「農業の各分野に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させ、農業の意義や役割を理解させるとともに、主体的に農業の発展を図る能力と態度を育てる」となっている。従前の目標は「生産と経営」に重点を置いてきたが、農業における流通経済の進展と農村社会の変化を踏まえ、農業教育の目標を広くとらえる形になっている。生産技術の進展、生産形態の多様化、流通経済の拡大などにより農業そのものの分野が幅広くなり、第1次産業にとどまらず他産業の分野と重なって広範になってきている。したがって、高等学校における農業教育もこのような情勢に合わせ、幅の広いものにならざるを得なくなっている。

本校でも平成6年度から実施の教育課程を検討してきているが、その中には今回示された新しい科目を必修あるいは選択科目として積極的に導入している。このように活力のある充実した農業教育を通して、社会の変化や技術の向上に主体的に対応し、逞しい実践力と科学的な思考を持ち合わせた地域農業の発展に貢献できる人材の育成を目標の一つに上げている。

とりわけ科目「農業情報処理」は総合農業科のみならず生活科学科でも4単位必修としている。標準単位数は2～4単位であるが、2つの学科とも1学年と2学年において2単位ずつ必修として全員履修することになっている。また、第3学年での履修科目「課題研究」においても「農業情報処理」に関わる領域の設定がなされている。科目「農業情報処理」の年間指導計画はまだ確定していないが、これまで以上にその学習成果を期待しているところである。このほかにも学習効果を高めるために、各科目の体系化を図りながら生徒の希望に応じられるように選択科目を配置し、かつ進路に対する学習の類型化も考慮している。

このように教育内容が大きく進展しようとするとき、私たち指導者の研修は極めて重要であり、生徒の学習成果に直結していくものと言える。

I 主題設定の理由

1 新学習指導要領に基づく科目「農業情報処理」の新設

農業の分野における生産性の向上、農産物の流通・加工の効率化、経営管理機能の向上、地域の活性化などの実現のためには、コンピュータを活用して情報を主体的・創造的に処理することは極めて大切なことになってきている。

学習指導要領に示された平成6年度から実施される科目「農業情報処理」では、目標として「社会における情報化の進展及びコンピュータの役割や仕組みとその利用方法について理解させ、農業に関する各分野でのコンピュータを活用する能力と態度を育てる」ということが上げられている。この科目だけで情報教育を完結するということではなく、各学科の専門科目へ応用ができるような知識と技術を習得させ、それらが専門科目と融合し新たな体系の中に生かされていくことが大切である。

本校では、2つの学科にそれぞれ4単位を配置し、情報教育の充実を図っていくことにしている。

また、科目「農業情報処理」以外でもコンピュータを利用した学習内容が多くなり、指導体制の充実が必要になってきている。

2 農業における技術の向上と情報化・施設化

最上地域のみならず農業を取り巻く環境は大きく揺れ動き、米の市場開放問題などを含め経営の革新が迫られている。県内の農家を見ればまだ多くはないが、情報システムの利用や施設の自動化は急速に盛り上がりを見せていくものと考えられる。1990年末の調査（郵政省）によれば、全国約380万戸の農家のうちパソコン利用農家は約1万戸と推定されている。今後、パソコン通信（農業情報のネットワーク化）や農業施設の総合環境制御などは農業分野においてますます重要な位置を占めてくるものと考えられる。今後とも農業を含め活力ある地域社会を築くためには、コンピュータの利用はますます欠かせない要素になってくる。

II 研修の目標

1 パソコンに関する基礎的研修

これまでのパソコンの利用は「文書処理」（一太郎）と「表計算」（ロータス）の一部だけである。それも本校の数少ない情報教育担当者から必要に応じそのつど指導をいただいていた。まして、MS-DOSやBASICなどについての知識はほとんどなく、その必要性を感じていた。そこでパソコンの基本やソフトウェアの基本を理解することを目標の一つにした。

2 プログラミングに関する研修

簡単なプログラムを一つ作成することにより、プログラミングの基礎を理解する。また、プログラミング言語としてC言語（Quick C）を使い、計測と制御に関する基礎的なプログラムを作成する。

3 計測・制御に関する基礎的研修

プログラミングに当たり、計測や制御のためにハードウェアの初歩的な知識を身につける。

4 科目「農業情報処理」に関する研修

平成6年度からの実施に当たり、学習内容についての確認を行い、おおまかな指導計画を検討する。

III 研修の進め方

1 MS-DOSおよびBASICに関する基礎学習および演習

・10月2～9日

・MS-DOSの基本コマンドの使い方、N88-BASICの基礎演習

2 C言語に関する学習

・10月12～23日

・C言語の特徴、変数と関数、制御構造、配列、ポインタ

3 C言語による簡単なプログラミング

・10月26～11月6日

・数値計算、グラフィック

4 計測・制御に関する基礎学習

・11月9日～20日

・コンピュータ制御の簡単な仕組み、ハードウェアの基礎知識

5 C言語による計測・制御の基礎的なプログラムの作成

・11月24日～12月8日

・AD232を使った温度の計測と制御プログラムの作成

6 科目「農業情報処理」指導計画の検討

・12月9日～11日

7 研修のまとめおよび報告書の作成

・12月14日～18日

IV 研修の内容

1 C言語の基礎

(1) C言語の長所と短所

① 長所

- ・プログラムにあたって、覚えることが非常に少ない。また、例外もあまりない。
- ・構造化された制御構造を持っているので、作業の手順化、明確化が容易に可能である。
- ・言語構造自体がシンプルなので、比較的小さいメモリや外部記憶装置しかないハードウェアでも開発が効率よく行える。
- ・ビットの操作などきめの細かい処理が可能である。
- ・構造体や共用体などの複雑なデータ型を扱えるので、プログラム自身を簡潔に記述できる。

② 短所

- ・行を意識しない記述が可能のため、プログラム自身が気をつけておかないと読みにくいプログラムができてしまう。
- ・プログラムのモジュール化を心がけておかないと、わかりにくいプログラムになる。
- ・下手なプログラムを書くと、エラーがなくとも暴走することがある。

(2) 関数とモジュール

C言語での関数はプログラミングの単位であり、C言語のプログラムは関数の集まりとして構成されている。関数1つ1つが大きな実行の単位となっている。C言語の関数はBASICなどでいうサブルーチンとは大きく異なり、また、Cプログラムでは、最も単純なものでも少なくとも1つの関数を持つことになる。main()という関数である。この関数はプログラムがどこから始まりどこで終わるかを記述している。

モジュールとは大きな実行プログラムを構成している1つ1つの関数を別々のプログラムにしたときの1つのまとまりのことである。したがって、プログラムを関数によって分類し、機能別にまとめることがC言語プログラミングの手法である。

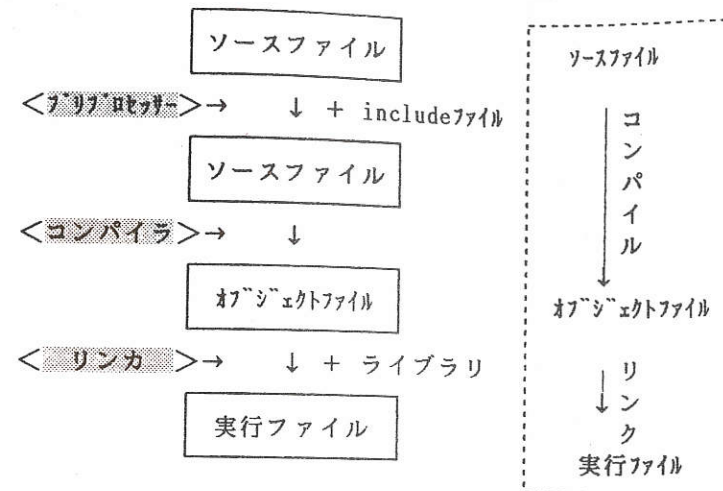
- たとえば、
- ・入出力を受け持つ関数の集まり
 - ・画面表示を受け持つ関数の集まり
 - ・その他OS系に依存した関数の集まり
 - ・メイン関数

などである。

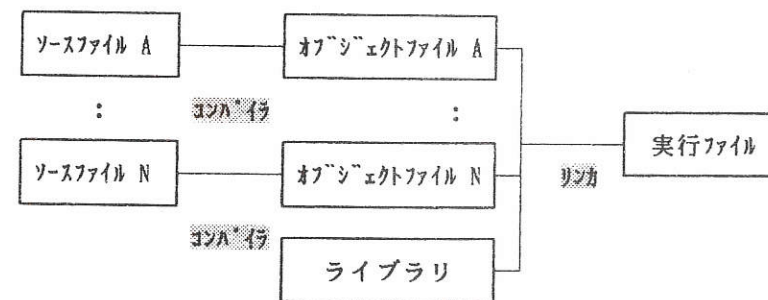
これらを別々のファイル(ソースファイル)としておけば、他の実行プログラムへの活用も可能であり、デバッグも簡単になる。また、むだなコンパイルも必要なくなり、プログラミングの上で時間の節約にもなる。

(3) コンパイルとリンク

1つの実行ファイルができ上がるまでには、「コンパイル」と「リンク」の2つの過程がある。模式図的に示せば次のようになる。



1つのプログラムが多くのモジュールに分割されて構成されているときには、最初にそれぞれのモジュールをコンパイルしオブジェクトファイルをつくり、次にそれらをリンクして実行ファイルを作成する。



C言語(QuickC)環境内でコンパイル・リンクするときには、自動的にメイクファイルが作成され、一気に実行ファイルができあがる。また、QuickCのコマンドラインで実施するときには、QCLコマンドでそれぞれのソースファイルのオブジェクトファイルを作成し、さらにオブジェクトファイルを加え、リンクし、実行ファイルを作成する。

2 計測制御のハードウェア

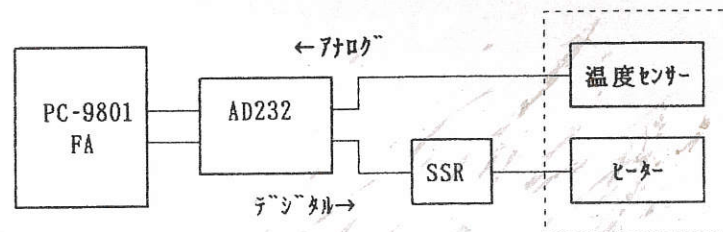
(1) 研修に用いたハードウェア

今回の研修には、以下の通り最小限必要なもののみとした。

- ・ パソコン本体 PC-9801FA/U2 NEC
- ・ ディスプレイ PC-KD1521 NEC
- ・ プリンター PC-PR201/63A NEC
- ・ 温度センサー サーミスタ
- ・ ADコンバーター AD232 パピー株式会社
- ・ SSR OMRON G3NA-205B
- ・ 安定化電源装置
- ・ ヒーター
- ・ 簡易温室

(2) 構成図

計測と制御の構成図は次の通りである。



(3) AD232の概略

AD232はアナログ・デジタル変換を簡単に行うことができ、コンピュータとの接続はRS-232Cケーブルをコネクタに差し込むだけである。また、温度の測定、照度の測定、機械変位量の測定などができ、各種コンピュータ制御が可能である。

① 仕様

- ・ 分解能 8 bit
- ・ 誤差 $\pm 1 \text{ LSB}$ (約 $\pm 0.02\text{V}$)
- ・ 入力数 1 ch
- ・ 入力電圧範囲 $0 \sim +5 \text{ V}$
- ・ 変換時間 約 $200 \mu\text{s}$
- ・ DATA転送方式 シリアル
- ・ 取込速度 プログラムにより異なる (マシン語約1000~2000DATA秒)
- ・ 使用温度 $0 \sim 50^\circ\text{C}$ (BASIC約20DATA秒)
- ・ 寸法 $61 \times 93 \times 25 \text{ mm}$
- ・ 適合ケーブル RS-232Cストレートケーブル

② 機能

端子名	方向	機能	電気特性
1 TEST(+5V)	out	$5 \text{ V} \pm 5 \%$	0.7 mA max
2 IN(+)	in	7ボルト入力(+)	$0 \sim 5 \text{ V}$
3 IN(-)	in	7ボルト入力(-)	0 V
4 GND	in	端子3と接続	
5 RD	out	SBRK(0)の時L、オープンコレクタ	10 mA max
6 D GND	GND	GND、端子5、7、8用	
7 OUT(RTS)	out	RTS(1)の時L、オープンコレクタ	10 mA max
8 IN(CD)	in	制御用入力、(RS-232C)	L($-12 \sim 0 \text{ V}$) H($+3 \sim +12 \text{ V}$)

③ I/Oマップ(PC-9801)およびビット名対機能

I/O		Bit7	6	5	4	3	2	1	0
&H32	I N	DSR							
	OUT			RTS		SBRK		DTR	

DSR A/D変換データ (入力)

SBRK データ固定 (出力)

DTR 変換開始およびDATA送出用クロック (出力)

RTS AUX OUT (出力) (外部制御用)

④ 電源

コントロール用の信号を電源として動作する。SBRKおよびDTRのbitを1にすることで電源がONになる。したがって、動作時はSBRKまたはDTRのbitのいずれか、または両方が1になっていなければならない。

3 計測制御のプログラミング

結果的に8つのファイルを作成し、計測と簡単な制御にあたった。うち1つはヘッダファイルであり、もう1つはメイクファイルである。実質的にはMGRAPH.C、MGAMEN.C、MSETTEI.C、MTIME.C、MQUIT.C、MMAIN.Cの6つファイルをコンパイル・リンクして実行ファイルを作成している。前述の通りC言語には他の言語にない多くの特徴があるが、今回作成した制御プログラムは技術的にはその特徴を十分生かしきっていない面もあるが、基本的には計測・制御を行うことができた。

(1) ヘッダファイル

```
M.H
1: #define locate(x,y) _settextposition(y,x)
2: #define CLS _clearscreen(_GCLEARSCREEN)
3: #define cursor_on _displaycursor(_G_CURSORON)
4: #define cursor_off _displaycursor(_G_CURSOROFF)
5:
6: void line(int style,short color,double x1,double y1,
7:           double x2,double y2);
8: void box(short color,double x1,double y1,
9:           double x2,double y2);
10: void box_fill(short color,double x1,double y1,
11:               double x2,double y2);
12: void settei(void);
13: void mytime(int myt);
14: void hyouji(void);
15: void quit(void);
```

一般的に#include文で「.h」という拡張子の付いたファイルを取り込み、定数の定義や関数の宣言を行う。C言語では関数の多くはライブラリに用意されているので、関数を使用する前に宣言や定義をすることになる。また、自作の関数なども毎回定義しなくともよいようにヘッダファイルにしておく。#define文は値でなく文字列の置き換えを行う。

(2) 線、四角形用関数ファイル

```
MGRAPH.C
1: #include <graph.h>
2:
3: void line(int style,short color,double x1,double y1,
4:           double x2,double y2)
5: {
6:     _setlinestyle(style);
7:     _setcolor(color);
8:     _moveto(x1,y1);
9:     _lineto(x2,y2);
10:    _setcolor(7);
11:    _setlinestyle(0xffff);
12: }
13: void box(short color,double x1,double y1,double x2,
14:           double y2)
15: {
16:     _setcolor(color);
17:     _rectangle(_GBORDER,x1,y1,x2,y2);
```

```
18:     _setcolor(7);
19: }
20: void box_fill(short color,double x1,double y1,double x2,
21:               double y2)
22: {
23:     _setcolor(color);
24:     _rectangle(_G_FILLINTERIOR,x1,y1,x2,y2);
25:     _setcolor(7);
26: }
```

線を引く(3~12行)、四角形を書く(13~19行)、四角形の中を染める(20~26行)ための自作の関数である。たとえば、線を引く場合line(0xcccc,7,0,639,399);とすると、画面に左上(座標0,0)から右下(座標639,399)に白(7)の点線(0xcccc)が書き入れられる。

(3) 画面表示用関数ファイル

```
MGAMEN.C
1: #include <stdio.h>
2: #include <graph.h>
3: #include <conio.h>
4: #include "m.h"
5:
6: void hyouji(void)
7: {
8:     int i;
9:     long t, t1, t2;
10:    int uptemp, lotemp;
11:
12:    _setvideomode(_98RES16COLOR);
13:    CLS;
14:    box_fill(1,50,25,590,380);
15:    box(7,50,25,590,380);
16:    line(0xffff,7,100,70,100,330);
17:    line(0xffff,7,100,330,540,330);
18:    locate(9,6);printf("温");
19:    locate(9,7);printf("度");
20:    locate(9,8);printf("(");
21:    locate(10,8);printf("C");
22:    locate(11,8);printf(")");
23:    locate(11,7);printf(40);
24:    locate(11,10);printf(30);
25:    locate(11,14);printf(20);
26:    locate(11,17);printf(10);
27:    for(i=1;i<=4;i++) {
28:        line(0xcccc,7,100,330-i*27*2,540,330-i*27*2);
29:    }
30:    locate(60,23);printf("時間(M)");
31:    line(0xffff,7,520,330,520,333);
32:    locate(65,22);printf("7");
33:    locate(10,22);printf("0.0");
34: }
```



```

35:     for(i=1;i<=6;i++) {
36:         line(0xffff,7,100+i*60,330,100+i*60,333);
37:     }
38: }

```

温度計測と制御の結果を表示するためのグラフ画面用の関数である。

(4) 設定温度表示用関数ファイル

```

MSETTEI.C
1: #include <stdio.h>
2: #include <graph.h>
3: #include "m.h"
4:
5: void settei(void)
6: {
7:     _setvideomode(_98RESS16COLOR);
8:     CLS;
9:     box_fill(1,0,0,639,399);
10:    _settextcolor(2);
11:    locate(30,3);printf("温度の計測と制御");
12:    _settextcolor(7);
13:    locate(20,7);printf("これから温度計測と簡単な制御を
14:                          行います");
15:    _settextcolor(11);
16:    locate(26,11);printf("温度の設定をして下さい");
17:    _settextcolor(2);
18:    locate(26,14);printf("温度の上限      度");
19:    locate(26,16);printf("温度の下限      度");
20: }

```

設定温度を書き込むための画面である。実際の温度設定はmain()関数のあるモジュール(メインモジュール)で行っている。

(5) タイム関数ファイル

```

MTIME.C
1: #include <time.h>
2: #include <stdio.h>
3: #include "m.h"
4:
5: void mytime(int myt)
6: {
7:     long t,t1,t2;
8:
9:     t1 = time(&t);
10:    while(1) {
11:        t2 = time(&t);
12:        if(t2-t1>=myt)
13:            break;
14:    }
15: }

```

計測間隔を設定する関数であり、12行目の「myt」を「1」にすると1秒おきに計測できる。「10」にすれば10秒おきになる。

(6) 終了用関数ファイル

```

MQUIT.C
1: #include <stdio.h>
2: #include <graph.h>
3: #include "m.h"
4: #define cursor_on _displaycursor(_G_CURSORON)
5:
6: void quit(void)
7: {
8:     char key;
9:
10:    _settextcolor(19);
11:    locate(33,24);printf("これで終了します");
12:    key = getch();
13:    if(key == 0x0d) {
14:        _setvideomode(_DEFAULTMODE);
15:        outp(0x32,0);
16:    }
17:    CLS;
18:    cursor_on;
19: }

```

計測と制御を終了させるための関数である。

(7) メイン関数(実行の中心となる関数)ファイル

```

MMAIN.C
1: #include <time.h>
2: #include <stdio.h>
3: #include <graph.h>
4: #include <conio.h>
5: #include "m.h"
6: #define num_of_data 120
7:
8: main()
9: {
10:    int uptemp, lotemp, i, j, k, l;
11:    int sdata, sw, mdata[num_of_data];
12:    unsigned char data, add;
13:    double volt;
14:    int a=0x32,sbrk=0x02,dtr=0x08,str=0x0a,dsr=0x80;
15:    FILE *fp;
16:
17:    settei();
18:    _settextcolor(6);
19:    locate(40,14);scanf("%d",&uptemp);
20:    locate(40,16);scanf("%d",&lotemp);
21:    _settextcolor(7);
22:    cursor_off;

```



```

23: hyouji();
24: _settextcolor(0);
25: box_fill(3,62,32,296,48);
26: locate(9,3);printf("uppertemp C;lowertemp C");
27: locate(18,3);printf("%3d",uptemp);
28: locate(33,3);printf("%3d",lotemp);
29:
30: for(i=0;i<num_of_data;i++) {
31:     mytime(1);
32:     sdata = 0;
33:     for(l=0;l<50;l++){
34:         data = 0;
35:         add = 1;
36:         outp(a,sbrk+sw);
37:         for (k=0;k<=298;k++){
38:             outp(a,dtr+sw);
39:             for (j=0;j<=7;j++) {
40:                 if((inp(a)&dsr) != dsr) {
41:                     data += add;
42:                 }
43:                 outp(a,str+sw);
44:                 outp(a,dtr+sw);
45:                 add <= 1;
46:             }
47:             sdata += data;
48:         }
49:         data = (float)sdata / 50;
50:         temp = (double)(data-49)*10.0/27.0; /*温度への換算*/
51:         printf("%a");
52:         _setcolor(3);
53:         _setpixel(100+i,330-data+49*2);
54:         box_fill(3,432,32,576,48);
55:         _settextcolor(0);
56:         locate(55,3);printf("temp:%2.1f C=d:%3d ",
57:                               temp,data);
58:         if(data>uptemp*27/10+49) {
59:             outp(0x32,0x0a);
60:             sw=0x00;
61:         }
62:         else if(data<lotemp*27/10+49) {
63:             outp(0x32,0x2a);
64:             sw=0x20;
65:         }
66:         else {
67:             sw=sw;
68:         }
69:         mdata[i] = data;
70:         if((fp = fopen("c:%data1.dat","wb")) != NULL) {
71:             fwrite(mdata,sizeof(mdata),1,fp);
72:             fclose(fp);
73:         } else

```

```

74:         printf("error");
75:     }
76:     quit();
77: }

```

27～28行で温度の上限と下限を設定し、33～49行で温度計測を1秒に50回行い、その平均値に対し、59～69行で条件分岐をさせヒーターのスイッチをON・OFFさせ簡単な温度制御を行っている。71～75行で計測データをファイルに書き込んでいる。
計測間隔は31行で1秒と設定しており、計測回数 (num_of_data) をこの場合120としているので、全体としては120秒間の計測制御である。これらの数字を変えることにより、計測制御時間が自由に変更できる。

(8) メイクファイル

```

SEG0.MAK
1: PROJ      =SEIGYO
2: DEBUG     =1
3: CC        =qcl
4: CFLAGS_G  =
5: CFLAGS_D  =/Od /Zi /Zr
6: CFLAGS_R  =/O /DNDEBUG
7: CFLAGS   =$(CFLAGS_G) $(CFLAGS_D)
8: LFLAGS_G  =/NOI
9: LFLAGS_D  =/CO
10: LFLAGS_R  =
11: LFLAGS   =$(LFLAGS_G) $(LFLAGS_D)
12: RUNFLAGS  =
13: OBJEXT    =
14: LIBEXT    =
15:
16: all:      $(PROJ).exe
17: mmain.obj: mmain.c
18: mgamen.obj: mgamen.c
19: mgraph.obj: mgraph.c
20: msettei.obj: msettei.c
21: mtime.obj: mtime.c
22: mquit.obj: mquit.c
23: $(PROJ).exe: mmain.obj mgamen.obj mgraph.obj msettei.ob
24: mtime.obj mquit.obj $(OBJEXT)
25:     echo >NUL @<<$(PROJ).crf
26: mmain.obj +
27: mgamen.obj +
28: mgraph.obj +
29: msettei.obj +
30: mtime.obj +
31: mquit.obj +
32: $(OBJEXT)
33: $(PROJ).exe
34: $(LIBEXT);
35: <<
36:         ilink -a -e "link $(LFLAGS) @$(PROJ).crf" $(PROJ)

```



```
37: run: $(PROJ).exe
38:      $(PROJ) $(RUNFLAGS)
```

6つの「.C」の拡張子の付くファイルをコンパイル・リンクするのに必要なファイルである。QuickC環境内で作ったファイルである。なお、C言語プログラムには行番号はつかないが、ここでは見やすいようにするために行番号を入れた。

4 科目「農業情報処理」指導計画

平成6年度から実施される新科目「農業情報処理」の本校での指導については、現在検討中でありまだ結論を得ていない。本校は平成3～4年度にわたり、文部省の研究指定校として科目「課題研究」の研究を進めてきた。それに併せ新しい教育課程の検討及び移行期間の教育課程についても検討し、一部実施してきている。しかし、科目「農業情報処理」を含めた新しい科目の指導内容と指導方法についての検討は遅れがちであり、このたびの研修でも具体的な検討が十分にできなかったため、今後早急に取り組まなければならないと考えている。

(1) 本校の教育課程上における位置づけ

- ・総合農業科 学年2クラス……1～2学年で各2単位履修
- ・生活科学科 学年1クラス……1～2学年で各2単位履修

以上のように単位を配置して指導にあたることになるが、高等学校学習指導要領解説（農業編）に示されている内容を見ると、かなり幅の広いものになっており、今後の早急な指導者側の対応が迫られている。また、他の専門科目との連携も考慮しなければならず、1～2学年での学習が2～3学年での活用に結びつくようなことも検討しなければならない。特に、内容の「農業とコンピュータの利用」については、関連する専門科目においてさらに深化させて取り扱うことが望ましいとなっており、本校では、その科目として特に「農業経営」、「栽培環境」、「農業会計」、「食品流通」、「簿記」、「課題研究」などが考えられる。そのほか調査研究などの集計・分析・作図などにかかわる活用がある。

(2) 指導内容

2年間で履修する形態なので各学年の指導時数までは具体的にできなかったが、おおよそ次のようになると考えている。また、中学校では平成5年度から新学習指導要領が実施され、教科「技術・家庭」の中で領域「情報基礎」を履修することになっており、そのことも考慮して今後検討していくことになる。

指導項目	指導内容	時数

1	産業社会とコンピュータ	(1)人間社会と情報処理分野 (2)コンピュータの利用分野 (3)情報社会と産業・職業	5
2	コンピュータの活用	(1)日本語ワードプロセッサの利用 (2)簡易ソフトウェアの利用	25
3	ハードウェア	(1)コンピュータの基本的な機能 (2)コンピュータの構成 (3)各装置の仕組み	20
4	ソフトウェア	(1)ソフトウェアの体系 (2)プログラミング	35
5	コンピュータと通信	(1)データ通信 (2)コンピュータと自動化 (3)情報ネットワーク	20
6	農業とコンピュータの利用	(1)データベースシステム (2)計測・制御システム (3)エキスパートシステム	35

V まとめと課題

「農業教育におけるコンピュータの活用」という主題を設定し、3カ月間にわたり、ご指導をいただきながら研修を深めてきた。あらためて情報処理教育の重要性を認識し、これからの指導について考えを巡らしているところである。

1 まとめ

- (1) コンピュータに関する知識がほとんどないまま、長期間の研修に出させていただき、コンピュータの活用による作物栽培の「環境」を「制御」するための基礎知識を得られたことはたいへん有意義であった。また、プログラミング言語の知識もなく、計測と制御の簡単なプログラムを作ることになったが、プログラミングの難しさを痛感させられた。振り返ってみれば単純な内容であっても、悩み抜いて理解できたときの感動は何物にもかえがたい。
- (2) 農業におけるコンピュータの活用が増大するなか、本校においても情報処理教育を進めてきているが、今回作成したプログラムは平成5年度には科目「課題研究」などでさらに生徒ともに改善を加えて活用していくつもりでいる。また、平成6年度以降については新科目「農業情報処理」の計測・制御の内容で扱うことになり、科目「栽培環境」でも施設

栽培の環境管理で学習することになっており、十分な連携が必要になる。

2 課題

- (1) コンピュータのハードウェア及びソフトウェアについてさらに学習を深め、その活用を図る必要を感じている。特に、コンピュータによる計測・制御および通信については専門外の知識や技術が要求されるので、科目「農業情報処理」等の指導にあたっては十分な研修が必要となる。
- (2) 科目「農業情報処理」の指導計画を早急に検討し、併せて各種装置などのハードウェアを含めた準備も行い、中学校の教科「技術・家庭」との関連を見極めながら、より効果的な学習指導ができるように配慮する必要がある。
- (3) 「生産」と「経営」ということが農業教科の従前の目標の重点であったが、今回の改訂によりその目標がさらに幅の広いものになった。本校でも、その「生産と経営」を考慮しながらも新しい分野への対応を急いでいる。そのためにも今回の研修を十分に生かしていきたい。

おわりに

かつて、山形県産業教育振興会の研修に参加させていただいたとき、野菜栽培の環境を総合的に制御している施設を見たことがある。直接目にしたのは初めてであり驚きであった。栽培施設の部分的な環境コントロールは、技術的にはすでに確立していたが、総合的なものは実験段階の頃であった。土がない、太陽がない、すべてはコンピュータ任せということで実験施設とはいえ何とも異様な感じがした。農業が技術的にすべてそのような方向に進むことはないが、新しい技術であり画期的であるという認識を持ったのを思い出す。

新しいものごとに刺激を受け、それを取り込み、生徒に還元していくことは極めて大切なことである。これまでの私の教科指導は主としてイネ（科目「作物」）に関するだけあり、コンピュータについてはコンピュータ（情報処理教育担当）の先生というのが持論であった。したがって、コンピュータについての知識はほとんどなく、研修の機会に恵まれなければそのままの状態を継続したかもしれない。将来、生徒たちは好むと好まざるとにかかわらず、いずれかの形でますますコンピュータにかかわりを持っていくことは事実である。そのことを肝に命じ、今後、幅広く教科の指導にあたっていきたい。

最後になりましたが、長期研修の機会を与えて下さいました山形県教育委員会、また懇切丁寧にご指導下さいました山形県教育センター白畑所長ならびに情報処理教育部の先生方、そして適切なご助言をいただきました各先生方に深く感謝申し上げます。特に阿部繁憲指導主事には細部にわたりご指導をいただき誠にありがとうございました。また、勤務校である山形県立新庄農業高等学校の秋場校長をはじめ諸先生方のご理解とご配慮に対し厚く御礼申し上げます。

平成4年度
山形県教育センター
長期研修（後期）
研究報告書

情報処理教育における

COBOLプログラミングの研究

—— 構造化プログラミングの習得と実習補助教材の作成を通して ——

山形市立商業高等学校

教諭 今 野 健

目 次

はじめに	1
I 研究主題設定の理由	1
II 新学習指導要領と情報処理教育	2
III 研修の目標	2
IV 研修の内容	3
1 構造化プログラミングについて	3
(1) プログラムの標準化	3
(2) 構造化プログラミングのねらい	4
(3) 構造化プログラミングとは	4
(4) 制御構造の表現	5
2 新JIS改訂と文法について	8
(1) COBOL言語の動向	8
(2) 新JISで追加された文法事項について	8
(3) 新JISで改訂された点について	11
(4) その他	14
3 「実習補助教材」の作成について	15
(1) 実習補助教材の内容	15
4 その他の研修について	15
V まとめと今後の課題	16
おわりに	16

《 主な参考文献と参考資料 》

「高等学校学習指導要領解説 商業編」	文部省1989	大日本図書
COBOL徹底マスター	田川正子 著	ソフトバンク
構造化COBOLプログラミング	中山二夫 他共著	共立出版
JIS準拠COBOL文法	中山二夫 他共著	共立出版
COBOL85文法と演習	多田憲孝 著	日本理工出版
いちばんやさしいCOBOL/2【入門】	菅野 篤 著	ナツメ社
COBOL基礎機能編		電子開発学園
COBOL応用機能編		電子開発学園
情報処理ICOBOL編〔副教材〕	山形市立商業高等学校	
入門MS-DOS	村瀬康治 著	アスキー出版
実用MS-DOS	村瀬康治 著	アスキー出版

はじめに

コンピュータは、今日の高度情報社会の進展とともに、我々の日常生活に欠かせないものとなってきた。

さらに、データ通信のめざましい発達によりコンピュータの利用分野は多岐にわたっている。このため情報化の波は企業内にとどまらず、複数の企業間のネットワーク化をもたらし、さらに学校や家庭内にまで及んできた。

このような状況の下、文部省では、平成元年に高等学校学習指導要領の改訂を行ない、新学習指導要領に基づいた新しい指導内容を盛り込んだ教育課程が平成6年度から実施されることになった。

このような折、3ヶ月間の研修の機会を与えていただき、今後情報処理教育に携わっていく者として、そのために必要な知識と技術を習得するとともに、商業教育の中での情報処理教育として、その在り方についても目を向けて考えてみたいと思う。

I 研究主題設定の理由

学習指導要領の改訂に伴い、商業教育における商業科目の中でも、中核となる情報処理科目群に属する科目が重要視されている。またその他の科目においても、学習内容の一部に以前にも増して、「コンピュータの利用」が随所に盛り込まれている。

このような中、本校では、コンピュータシステムの更新を本年10月に行い、現在、新JIS-COBOLによるプログラミングの実習がなされているところである。

しかし、使用している現在の教科書は新JIS-COBOLに対応していない。

そこで自分に課せられたものとして構造化プログラミングの習得と実習補助教材の作成について今後の課題としていきたい。

以上のようなことから、課題解決のため次のように考え研究主題を設定した。

- 1 学習指導要領の改訂、及び本校の現状を考えながら生徒に指導していくに当たって、新JIS-COBOLにおける構造化プログラミングの学習の必要性を十分に認識し、その概要と新JIS改訂のポイントを踏まえながら、構造化プログラミングの習得に努める。
- 2 COBOL文法、及びプログラミングの技法の習得方法として、「実習補助教材の作成」を行い課題解決に努める。

II 新学習指導要領と情報処理教育

平成6年度から実施される新学習指導要領から、商業教育における情報処理に関する科目とその目標について抜粋し、このことにより自分自身の認識を深め目標を頭におきながら指導に当たっていきたいと思っている。

「情報処理」

コンピュータとその利用に関する知識と技術を習得させ、情報の意義や役割について理解させるとともに、情報を適切に処理する能力と態度を育てる。

「文書処理」

商業活動に必要な文書処理に関する知識と技術を習得させ、機器の操作に習熟させるとともに、文書に関する情報を経営活動に役立てる能力と態度を育てる。

「プログラミング」

プログラミングに関する知識と技術を習得させ、コンピュータの効果的な運用方法について理解させるとともに、経営活動に関する情報を合理的に処理する能力と態度を育てる。

「情報管理」

システム設計に関する知識と技術を習得させ、経営活動における情報処理システムについて理解させるとともに、情報を適切に管理し、活用する能力と態度を育てる。

「経営情報」

経営活動に関する情報をコンピュータを利用して科学的に処理するための知識と技術を習得させ、情報を計画的、合理的な経営活動に役立てる能力と態度を育てる。

このことにより、科目に偏ることなく商業の各分野の活動に広く関連させ、情報化の進展に伴って今後ますます重要な役割を果たすことや、産業社会における高度情報化の進展にも一層対応する観点から、情報を的確に把握し、適切に処理する能力の育成に努めていきたい。

III 研修の目標

1 MS-DOSの基礎

オペレーティングシステムの基礎知識を理解しておくことが今後の研修全般に渡って大きく影響するものと考え、MS-DOSに関する入門書を参考に基本的な内容について学習し理解することに努める。

(～10月中旬)

2 COBOL文法・構造化プログラミングの研修

新JIS規格である「COBOL/2」を通して、COBOLの文法を理解するとともに構造化プログラミングについて、テキストの例題を中心に実習を重ね習得に努める。

(～11月下旬)

3 実習補助教材(新JIS対応)の作成

構造化プログラミングについての理解をより深め課題の解決につながるように、2と平行して「実習補助教材」の作成に努める。

(～11月下旬)

4 UNIXについての基礎研修と実習

新学習指導要領でも重要視しているところの、データベースに関連するUNIXへの導入として、基礎的な部分についての研修に努める。

(～12月上旬)

IV 研修の内容

1 構造化プログラミングについて

現在JIS-COBOLでも第3次規格のCOBOL-1988が制定され構造化によるコーディングが全面的に可能となった。

構造化プログラミングの基本は、誰が作成しても同じようなプログラムになることを目指しているのである。言いかえれば、誰もが読める解りやすく見やすいプログラムと言うことになる。

よって、物事を整理して表現するには構造的な表現が必要となってくるのである。

(1) プログラムの標準化

昨今のコンピュータの普及には目を見張るものがある。ハードウェアの技術的進歩やオペレーティングシステムの機能拡充、およびプログラムの大規模化、多様化などに伴い、従来コンピュータとは縁のなかった一般の人々でも、コンピュータ(ハードウェアやソフトウェア)を扱わなければならない状況になってきている。

そこで、プログラミングの目標も読みやすさや、わかりやすさを重視したものへと移行し、プログラムの品質向上や生産性向上をねらいとするものである。

この目標を達成するべく、プログラミングのあり方を示したのが構造化プログラミングと言える。これによってプログラムの論理は体系づけられた考え方となり、標準化にもつながっているのである。

(2) 構造化プログラミングのねらい

構造化プログラミングによって標準化された設計手法を用いることにより、プログラムの品質向上と生産性を高めることをねらいとしている所についてはすでに(1)でも述べたが、ここではその主な特性を上げることとする。

ア. 信頼性を高める

- デバッグ量が少ない
- 正しさを検証しやすい

イ. 保守性を容易にする

- 読解しやすい
- エラーが発生しても修正しやすい
- デバッグしやすい

ウ. 拡張性をもたせる

- 機能などの追加、削除、変更などが容易にできる

現代は品質管理を念頭においた工業的なプログラムを作成する時代になっており、プログラムは個人の財産から共有の財産になっている。

(3) 構造化プログラミングとは

プログラムを読みやすく、理解しやすく表現することを目的として、プログラムを※トップダウン方式で設計し、その論理を3つの基本的な制御構造でコーディングすることである。

※プログラムの設計対象を全体(上位レベル)から部分(下位レベル)へと段階的に詳細化する方法のこと。

プログラム論理を表現する制御構造は、順次構造、選択構造、および反復構造の3つの基本構造から構成される。この制御構造を組み合わせることにより、プログラムの流れは、上から下へと直線的となり、わかりやすいプログラムを作ることができる。

(4) 制御構造の表現

3つの基本的な制御構造についての説明とフローチャートを記述する。

ア. 順次構造

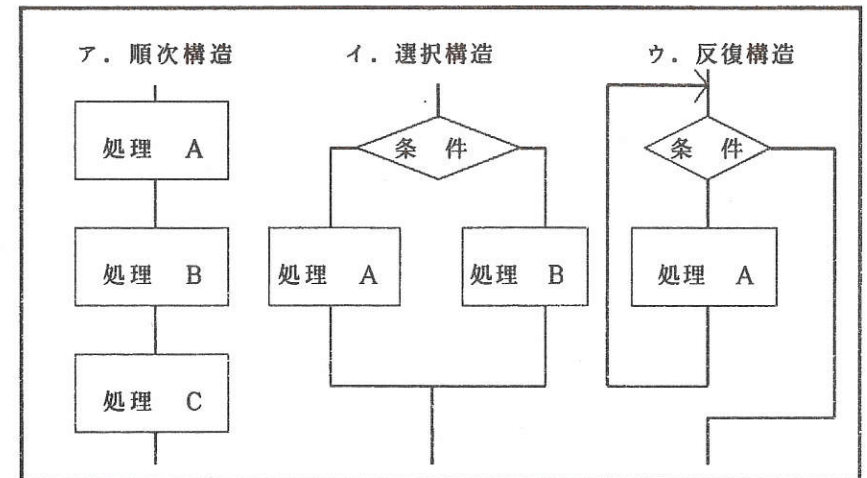
記述された順序に従い、上から下へと順次に処理を実行する構造である。

イ. 選択構造

条件の真偽に基づいて、どちらかの処理を選択し実行する構造である(二者択一)。なお、処理は一方が空(処理なし)のときもある。

ウ. 反復構造

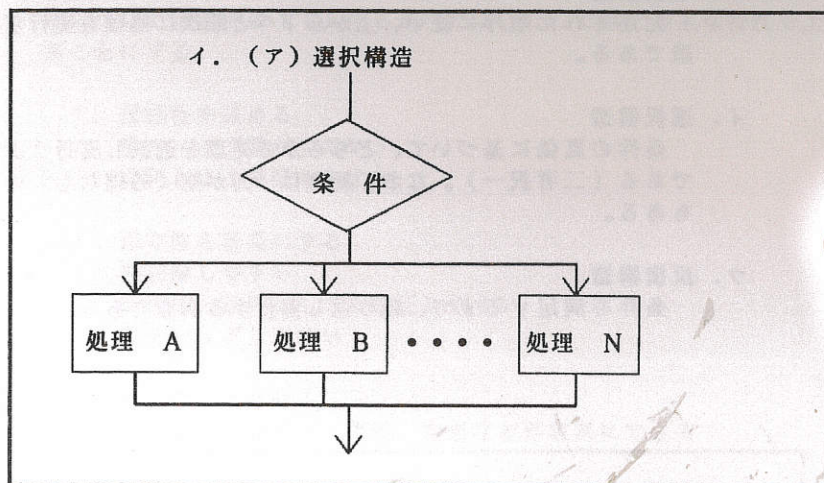
条件を満足するまで、繰り返し実行する構造である。



※ イ. は IF 文によって表現でき、
ウ. は PERFORM~UNTIL 文で表現できる。

【追記1】

新JISでは下図の選択構造を容易に記述するためにEVALUATE文が加えられた。(詳細後述)



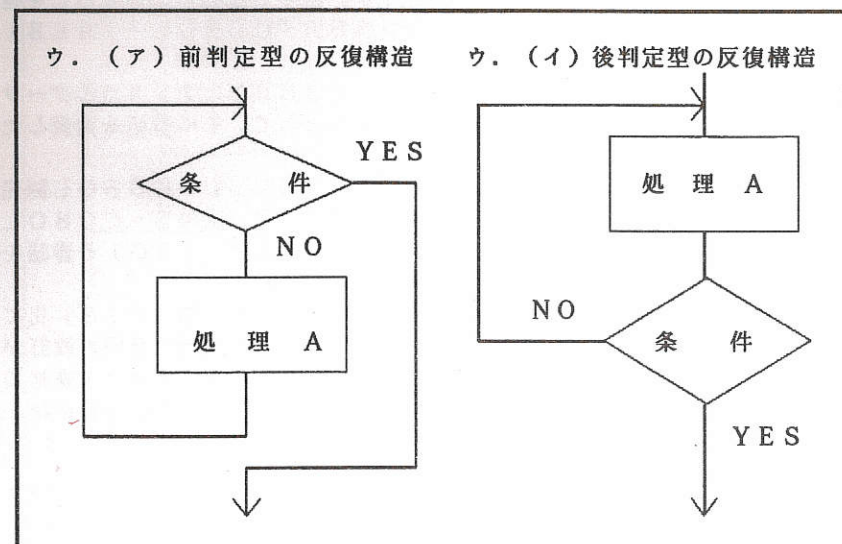
※ イ. (ア) CASE型選択構造

選択構造において、同じ変数での選択条件が3件以上ある場合(多岐分岐)は、CASE型選択構造として扱うことができる。

これを、IF文で表現しようとする多重IF文になってしまい読解しにくくなる恐れがある。

【追記2】

反復処理において終了判定を処理の前にするか後にするかで2つに分けられる。



※ ウ. (ア) 前判定型の反復構造

指定された処理を実行する前に条件が評価される。よって、処理の実行回数は0回以上となる。

※ ウ. (イ) 後判定型の反復構造

指定された処理を実行した後に条件が評価される。よって、処理の実行回数は1回以上となる。

反復処理をするための命令はPERFORM~UNTIL文であるが、指定のない場合は前判定型で実行する。

新JISでは、上図のウ. (イ) の、後判定型構造の記述を可能にするTEST AFTER指定が加えられた。これによると、最初から条件を満足している場合でも少なくとも1回は文の組が実行されることになる。

2 新JIS改訂と文法について

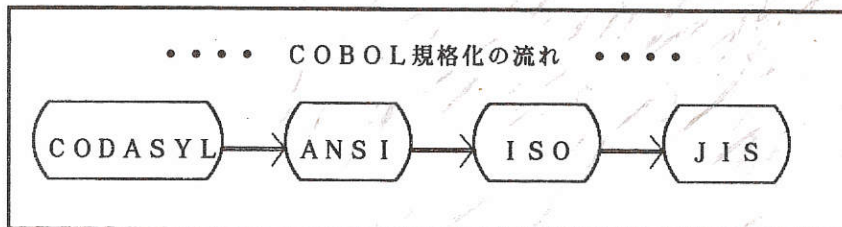
(1) COBOL言語の動向

「新JIS」と言う表現をしてきたが、新しい規格のCOBOLを言い表わすものとして、「COBOL-85」「COBOL-1988」「第3次規格」等がある。

そもそも、COBOL言語の誕生は、1960年にアメリカのデータシステムズ言語協議会がCOBOL-60として、その規格を発表したことから始まる。

新しい規格が制定されるには、まずCODASYLのCOBOL開発報告をもとに、アメリカ規格協会(ANSI)が、ANS-COBOLの規格を制定し発行する。さらに、国際標準化機構(ISO)の審議を経て、ISO-COBOLの規格として制定される。

日本では、ISOの規格制定を待って、日本工業規格(JIS)化にとりかかる。今日までに、最初のJISを制定して以来、2回の改訂が行われ、現在は第3次規格となっており、この規格は、アメリカ規格の1985年版をもとに作られ1988年2月に改正された。一般には、第3次規格をCOBOL-85と呼んでいる。



(2) 新JISで追加された文法事項について

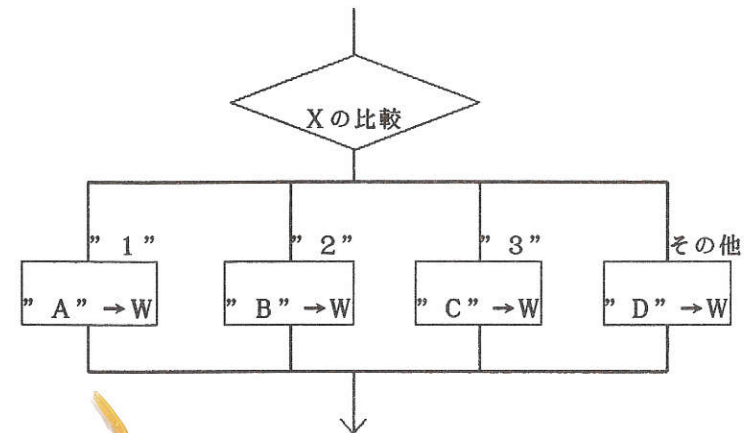
ア. EVALUATE文

```

EVALUATE 選択主体1
    WHEN 選択対象1 ..... 無条件文1 .....
    WHEN OTHER 無条件文2
END-EVALUATE
  
```

IF文が二枝分岐であったのに対して、EVALUATE文は多枝分岐が記述できる。このことにより、複数の条件を評価する場合に、IF文の入れ子を使用しなくても記述が可能になった。

<フローチャートとコーディング>



```

EVALUATE X
    WHEN "1"      MOVE "A"  TO W
    WHEN "2"      MOVE "B"  TO W
    WHEN "3"      MOVE "C"  TO W
    WHEN OTHER    MOVE "D"  TO W
END-EVALUATE
  
```

イ. INITIALIZE文

```

INITIALIZE 一意名1 .....
REPLACING .....
BY 定数
  
```

数字項目にはゼロ、英数字項目には空白というように、特定の型のデータ領域にあらかじめ決められた初期値を設定できる。

REPLACING指定を書かないと、項類が英字、英数字または英数字編集のデータ項目には空白が設定され、項類が数字または数字編集のデータ項目にはゼロが設定される。

REPLACING指定を書いた場合は、一意名1が集団項目ならば、一意名1の項目に従属する基本項目のうち、REPLACING指定に書かれた項類に属するものだけが初期化される。


```

01 DATA-AREA.
02 W-A PIC X(3). ・・空白に初期化される
02 W-B PIC 9(3). ・・ゼロに初期化される
02 W-C PIC X(7). ・・空白に初期化される
02 W-D PIC 9(8). ・・ゼロに初期化される
02 W-E PIC X(6). ・・空白に初期化される
  :
  :
  INITIALIZE DATA-AREA.

```

```

01 DATA-AREA.
02 W-A PIC X(3).
02 W-B PIC 9(3). ・・ゼロに初期化される
02 W-C PIC X(7).
02 W-D PIC 9(8). ・・ゼロに初期化される
02 W-E PIC X(6).
  :
  :
  INITIALIZE DATA-AREA
    REPLACING NUMERIC BY ZERO.

```

ウ. CONTINUE文

これは無操作文であり、条件文または無条件文が書けるところにはどこに書いてもよく、プログラムの実行に何の影響も及ぼさない。

```

IF A-DATA POSITIVE
  THEN
    CONTINUE
  ELSE
    COMPUTE A-DATA
      = -2 * A-DATA
END-IF.

```

(3) 新JISで改訂された点について

ア. うちPERFORM文

通常の実行順序をはなれていくつかの手続きを実行し、再びもとの実行順序に戻ったり、ある文の集まりを指定した回数や条件を満たすまで繰り返したりする。

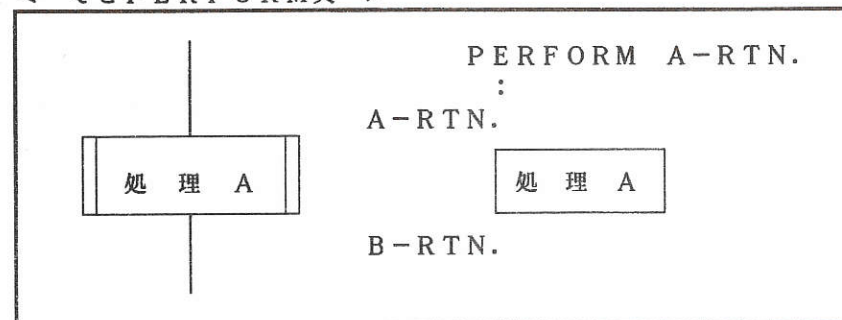
```

PERFORM 手続き名1
  無条件文1
END-PERFORM

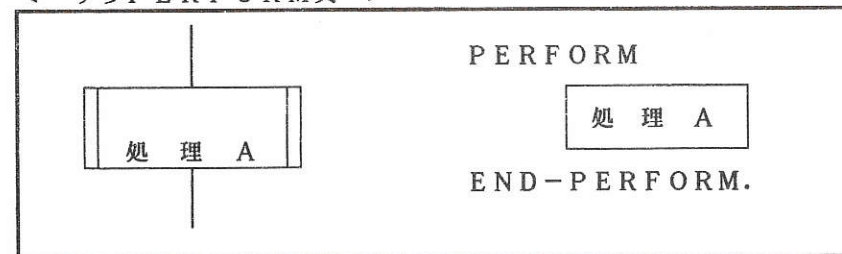
```

手続き名1を指定したとき、これを”そとPERFORM文”といい、手続き名1を指定しないときを”うちPERFORM文”という。

< そとPERFORM文 >



< うちPERFORM文 >

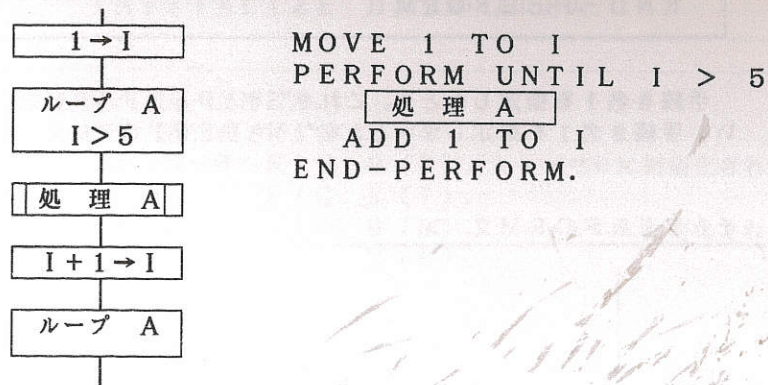


※うちPERFORM文は他の段落に制御を移すのではなく、PERFORM文に続くEND-PERFORM指定までの文の組を1回だけ実行する。

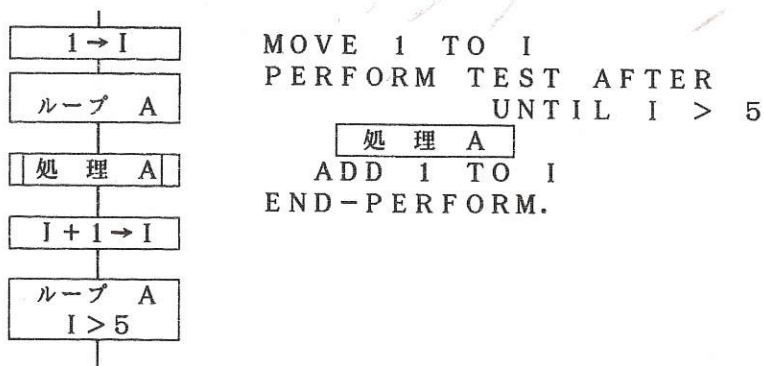
前述したように、旧JISのPERFORM文は他の段落に制御を移すもの（そとPERFORM文）であったが、新JISではサブルーチンと呼ばなくても繰り返しの処理ができるようになった。このことにより、上から下に順次読み下すことのできるプログラムの作成が可能となった。

また、さらにここで新JISの改訂点でもあるうちPERFORM文においての前判定型・後判定型の反復構造について記述する。

(ア) 前判定型 (TEST BEFORE)

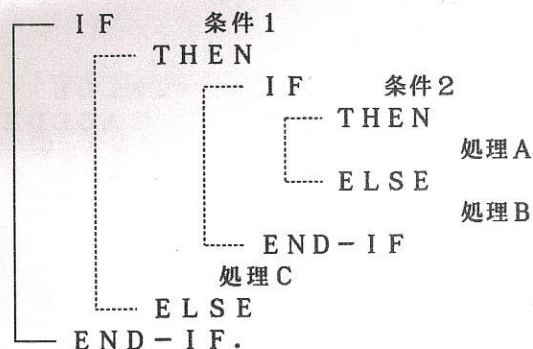


(イ) 後判定型 (TEST AFTER)



イ. 明示範囲符 (END-***) を備えた IF 文

明示範囲符を用いることにより条件及び処理が「どこから始まり、どこで終わるのか」が明確になり、プログラムが読みやすくなる。



ウ. READ 文

AT END 指定に、NOT AT END 指定を加えて入力ファイル終了条件が起らなかった場合の動作を指示する記述が可能になった。

```

READ T-FILE
    AT END
        MOVE "ON" TO PSW
    NOT AT END
        MOVE "OFF" TO PSW
END-READ.

```

エ. MOVE 命令

数字編集項目から数字項目への移送が可能になった。

```

01 ABC PIC ZZ, ZZ9.
01 XYZ PIC 9(5).
MOVE ABC TO XYZ.

```


オ. 文字列の部分参照

2文字以上からなる文字列のうち、ある部分だけを切り出したり、挿入できるようになった。

```
DATA          DIVISION.
:
:
01  MOJI  PIC X(5)  VALUE
                        "ABCDE".
:
PROCEDURE DIVISION.
:
:
      MOVE MOJI(2:3)  TO  BOX.

※MOJIの2文字目から3文字分をBOXへ入れる。
```

カ. 比較文字

旧JISは「NOT <」「NOT >」での記述であったが、新JISにおいては「>=」「<=」の記述が可能になった。

(4) その他

ア. FILLERを省略できるようになった。

※記述しないとFILLERがあるものと仮定して処理を行なう。

イ. テーブルは7次元まで扱えるようになった。

※旧JISでは3次元までしか扱えなかった。

ウ. 小文字を用いてのプログラムの記述が可能になった。

エ. 添字の場合でも式を記述することが可能になった。A(J+1)

オ. レベル番号77での定義は、全てレベル番号01に統一されるようになった。

3 「実習補助教材」の作成について

「実習補助教材」の作成にあたり実際に構造化プログラミングの学習として参考問題にあたり、簡単なものを含めて50本程度のプログラムの演習を行った。その中から重要文法を含む15本のプログラムリストを基に学習のポイントと解説を加えて実習補助教材を作成したがこれは資料に掲載する。

(1) 実習補助教材の内容

- ① PERFORM文を中心とした様々な機能を備えた問題
 - ・成績一覧表
- ② 1次元テーブルの問題
 - ・成績一覧表の作成
 - ・売上一覧表の作成 (REDEFINES句を含む)
- ③ 2次元テーブルの問題
 - ・相関表 (成績表に関するもの) (身長と年齢に関するもの)
- ④ 順ファイルにおける抽出の問題
 - ・学生データ表の作成
- ⑤ 順ファイルにおける併合の問題
 - ・新・学生データの作成
- ⑥ 順ファイルにおける更新の問題
 - ・新・学生マスタの作成
- ⑦ グループ集計の問題
 - ・売上げ一覧表の作成
- ⑧ マッチングの問題
 - ・在庫量の更新 (EVALUATEの使用)
- ⑨ 整列処理の問題
 - ・成績一覧表<内部整列> (逐次決定法) (隣接交換法) >
- ⑩ 探索表の問題
 - ・ (逐次表引き) (二分表引き)
- ⑪ プログラム間連絡の問題
 - ・成績一覧表 (ランク付け)

4 その他の研修について

UNIXに関する基礎研修として

- ・ウィンドウシステムの利用について
- ・SunシステムとUNIXの基本操作について
- ・EWSシステムの管理について
- ・ネットワークの構成と評価について
- ・ネットワークの管理について

以上のようなことについての基礎的な部分を研修することができた。

V まとめと今後の課題

- 1 オペレーティングシステムに対しての知識が薄いまま研修に臨んでしまったのだが、パソコンのOSであるMS-DOSに関しての基礎的知識は概ね理解することができた。

また、所内での講座に参加する機会にも恵まれいくつかのソフトウェアに触れ利用することができた。

しかし、教育センターにある豊富なソフトウェア全部に触れる余裕がなかったのも、今後学校に戻ってから機会を見つけ色々なソフトウェアに触れ、学んでいきたい。

- 2 新JISを網羅した-COBOL/2-を用い構造化プログラミングについて実習を重ねてきたが、「うちPERFORM」文や、CASE型の「EVALUATE」文などをはじめとする様々な改良された文法を用いて、構造化プログラミングの知識や技術の習得を概ね果たすことができた。

今後とも構造化プログラミングについて研修を重ね、より多くの知識と技術を学んでいきたい。

- 3 実習補助教材の作成においては、なるべくテーマを統一して、生徒達が取り組みやすいものにしたつもりであるが、全ての項目にわたって細かなところまで行き届かなかったのも、今後、追加したり改良したりしていく必要がある。

- 4 新学習指導要領の実施を前にして研修に臨み、中間報告の際に白畑所長から色々なお話を伺った中で、「情報処理教育を、どのように他の科目とつながりを持たせ活用していくか」というとても身近であり難しい問題について、今後とも情報処理教育を通して研修の成果を生かしながら考えていきたいと思う。

おわりに

3ヵ月に渡る長期研修もまとめの時期に入り、期待と不安で夜も眠れなかったのがうそのようである。自分で研修の方向付けができずに悩んでいる時、先生方からの暖かいアドバイスと励ましを頂くことができとても救われた。

最後になりましたが、この研修の機会を与えて下さいました県教育委員会と市教育委員会をはじめ、研修に際し懇切丁寧にご指導下さいました山形県教育センターの白畑所長ならびに情報処理教育部の先生方、そして教育センターの各先生方に心より深く感謝申し上げます。特に担当の今野指導主事にはお忙しい中親身にご指導下さいまして誠に有難うございました。また、勤務校である山形市立商業高等学校の西塚校長先生はじめ諸先生方のご理解、ご協力に対しまして厚くお礼申し上げます。