

四

長期研修生

# 研究報告書

平成三年度

(高等学校)

山形県教育センター

## は し が き

産業・就業構造の変化や情報化・国際化の進展など、今日の急激な社会の変化に対応して、平成元年3月に告示された新学習指導要領の改訂のねらいとして、次の4点が示されている。一つは、心豊かな人間の育成、二つめは、基礎基本の重視と個性を活かす教育の充実、三つめは、自己教育力の育成、そして四つめが、国際化への対応としての文化と伝統の尊重と国際理解の推進である。このことを踏まえ、二十一世紀を担う、個性と創造性に富み、人間性豊かな子どもたちを育成することが教育に課せられた使命である。

それに応えるために、教師は、教育に対する情熱とともに、時代の流れを見通す眼をもち、常に、指導に創意と工夫を加える継続的な努力が必要である。そのためには、子どもを指導する上での基本原理に立ち、指導技術の向上を目指す不断の研修が求められる。

教育センターでは、教師のこうした指導力と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3年度は、小学校から14名、中学校から4名、特殊教育諸学校から1名、高等学校から7名、計26名の先生方を、3か月の長期研修生としてお迎えした。

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の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。

おわりに、この成果を基に、長期研修生の先生方の一層の精進を期待するとともに、関係各位に対して厚くお礼申し上げます。

平成4年3月

山形県教育センター所長事務取扱  
佐 藤 進

## 目 次

- 1 生徒の興味・関心を高め、意欲を引き出す指導法の研究  
——Communicative Approach の手法を生かして——  
県立山形盲学校 斎藤 ひで子
- 2 衛生看護科におけるコンピュータの活用  
——新設科目「看護情報処理」のテキスト・指導計画の作成——  
県立山辺高等学校 工藤 祥子
- 3 理科教育におけるコンピュータの活用  
——単体の性質を理解させる——  
県立新庄農業高等学校 矢口 亨
- 4 新JISによる構造化プログラミングの習得  
——実習テキストの作成を通して——  
県立上山高等学校 小林 勝喜
- 5 より進んだ情報処理技術習得をめざして  
——O.S.・ハードウェアの指導を中心に——  
県立米沢商業高等学校 川合 博之
- 6 COBOLプログラミングの研究  
——COBOL言語の習得とシステム構成について——  
県立酒田商業高等学校 成沢 弘之
- 7 データベースの構築と利用への取り組み  
——新学習指導要領における「情報管理」分野へのアプローチ——  
県立谷地高等学校 岡村 孝志
- 8 COBOLプログラミング及びシステムの研究  
——COBOL/2による構造化プログラミングの習得——  
山形市立商業高等学校 沖津 浩

平成3年度  
山形県教育センター  
長期研修(前期)  
研究報告書

## 生徒の興味・関心を高め、 意欲を引き出す指導法の研究

—— Communicative Approach の手法を生かして ——

県立山形盲学校  
教諭 斎藤 ひで子

— 目 次 —

	ページ
I 主題設定の理由	1
II 研究の目標	1
III 研究の内容	2
1 基本的な考え方	2
(1) 研究仮説	2
(2) 研究仮説の検証に当たって	2
ア 学習意欲について	2
イ Communicative Approach について	4
ウ 新学習指導要領との関連から	5
2 授業の実際	7
(1) 生徒の実態	7
(2) 指導に当たって配慮したこと	7
(3) 指導案	9
(4) 結果と分析	13
IV 研究のまとめと課題	15
1 研究のまとめ	15
2 今後の課題	16

主な参考文献

文部省	高等学校学習指導要領解説	1989
文部省	外国語(英語)科編改訂高等学校学習指導要領の展開	1990
山形県	学習意欲を高める授業改善の研究	
教育センター	—授業構成はどうあればよいか—(高等学校編)	1991
垣田直巳他	英語の学習意欲(大修館)	1983
北尾倫彦	意欲と理解力を育てる(金子書房)	1985
佐野正之他	生き生きとした英語授業(大修館)	1989
北出 亮	英語のコミュニケーション活動(大修館)	1989
長沢邦紘	コミュニケーション・アプローチとは何か(三友社)	1990
新妻 紘	コミュニケーションの授業(三省堂)	1990
和田 稔他	外国人講師との協力を生かす英語科授業(明治図書)	1990
石川県	実りあるチーム・ティーチングを求めて	
教育センター	—指導事例と助言—	1989
松知熙一	国際化への豊かな発想を育てる(開隆堂)	1988
(月刊誌)	現代英語教育(研究社)	1989-1990

I 主題設定の理由

国際化のうねりの中で、国際交流、世界の中の日本人がクローズアップされている。国の内外における外国青年との交流や、立ち遅れている留学生の受け入れ、学校教育における子弟の外国での学習経験の評価や、外国人教師の積極的活用、さらに外国語学習と外国人に対する日本語教育のありかたが問題となっている。

また1989年告示された改訂学習指導要領は中学校・高等学校とも、外国語の運用能力育成、積極的コミュニケーション態度の育成、国際理解の三つを目標としてあげている。コミュニケーションを重視して中学校では文型・文法事項の学年指定がはずされて弾力的に運用でき、週4時間授業が可能になったこと、高等学校では新設科目の導入、英語Ⅰ・英語Ⅱでの「聞くこと」「話すこと」の重視、多様なカリキュラム編成などが主な改善の要点である。文法、訳読中心の授業スタイルから脱却して、コミュニケーション能力の育成が課題となり、言語活動の指導のありかたが問われてきている。

さらに教育現場においては、昨年AETの来校で Team Teaching の機会に恵まれ、今まで英語学習に消極的であった生徒に外国に対する関心が芽生え、英語に対して徐々に興味・関心を示すようになった。英語学習に対する調査からは、ほとんどの生徒は英語を話せるようになりたいと望んでいるが、同時に「話すこと」に大変困難を感じていること、AETとの授業を期待しているという実態が明らかになった。

そこで従来の指導法を反省し、生徒の言語や文化に対する興味・関心をさらに高め、場に応じた適切なコミュニケーション能力を深めるための指導法の研究をめざし、本主題を設定した。

II 研究目標

- 1 学習過程において、意欲を喚起する方法や適切な場面とはどのようなものか考える。
- 2 Communicative Approach の手法を取り入れた指導事例を作成し、指導法の改善に努める。

### III 研究の内容

#### 1 基本的な考え方

##### (1) 研究仮説

生徒には実際に英語を使って英語を話す人と communicate したいという願望が強い。みずから進んで発言したくなるような実際の場面を適切に設定し、生徒の興味をひく言語活動を展開すれば生徒は授業に積極的に参加するのではないか。

##### (2) 研究仮説の検証に当たって

英語学習においては、生徒の言語活動が中心となる授業を創造することが大切であると考え。とりわけ、聞いたり、話したりする活動場面においては生徒たちが楽しんで発言でき、生き生きと授業に参加できるような授業づくりが求められる。そのためには、たとえ完全な英語でなくとも自分の話す英語が通じたという体験を数多く持たせる手だてが必要である。文法的正確さにこだわらずコミュニケーション成立を第一義とする Communicative Approach の手法をとりいれての指導展開は、動機づけに大きな役割を果たすものとする。

英語学習の動機づけの角度から検証授業を実施し、生徒の英語に対する興味・関心の度合いを探り、仮説を検証していく。

#### ア 学習意欲について

「やる気」と「意欲」は一般には同じ意味と考えられ、人が自主的・自発的に行動しようとする気持ちである。やる気の対象が学習である場合、学習意欲 (motivation for learning=動機づけ) としてとらえることができる。

英語は日常生活では使わない外国語の学習であるということから、膨大な量との対決、暗記の体系としての機械的繰り返し学習になりやすい。結果として

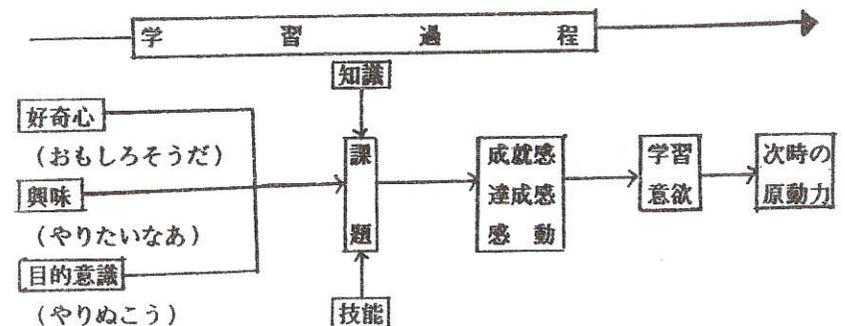
「覚えることばかりだから英語はきらい」という学習者、英語習得過程においてつまずく生徒が増えてくる。学習意欲の芽を指導者側で摘んでしまっていることも否めない。

生徒の「英語で話せるようになりたい」というやる気を育てるためには、生徒のつまずきの原因を明らかにするとともに、生徒の興味・関心を正しく把握し、motivation を高める工夫が必要である。

学習者に内在している動機づけの原型は、知的好奇心 (curiosity motive)、探求心であり、これらは興味・関心と密接にかかわっていると考えられる。

松畑照一氏は英語学習への興味、目的意識、必要意識の程度が英語学習への問題意識を高め、英語学習を前進させるひとつの原動力となると述べている。さらに英語を通して世界に強い関心を持つことが英語学習の大きな動機づけになると述べ、さらに「外国の人と話したい」、「外国人の物の考え方や文化を知るため」というような目的意識も重要な誘因のひとつであると提示している。

学習者の内にある好奇心・興味・関心などの情意的側面が触発され、知識・理解・技能の認知的側面に支えられて課題を乗り越えた時、「やった、話せた、通じた」という達成の喜び、成功感となりこれが次時への原動力をかきたてる学習意欲と考えられる。



本研究では一時的な興味・関心であったものが持続的な意欲へと高まっていく過程における効果的な方策について考え、英語指導改善の手がかりとしたい。

## イ Communicative Approach について

動詞 communicate はラテン語の *communicāre* に由来する。「知らせる、共有する (to share with others)」という意味である。この語はさらに *communis* (=common) から来ている。つまり、知識や情報がみんなのものになることである。‘communicative’ という語にこめられた意味は「通じる」「コミュニケーションを成立させよう」という意味である。そこには今までの英語教育が「通じない」指導をしていたという批判が暗に含まれる。

ことばは具体的な場面の中で使われるものであるが、従来の教室場面では場面設定が難しいこともあって形式的・機械的な学習、つまり単なることばの操作練習におちいりやすいことが指摘されてきた。従って Do you have a pen? と言ってもどんな場面で使うのかが身についていないことが多く、「ペンを持っていますか。持っているなら貸してほしいのですが。」という意図を含んだ言語使用までにはいたらないという問題点がある。

また相手の問いに対し、Yes, I am / do. とか No, I'm not / don't. と文法的に正しい形式で応答するのみでそれ以上話題の展開がなく、学習者の感情や考え、表現しようとする意欲はあまりかえりみられないことが多かった。

これに対し、Communicative Approach では実際の言語使用に重点を置き、コミュニケーション能力の養成を目的とするため、様々なきわだった特徴がある。

長沢邦紘氏は Communicative Approach は実際の場面におけることばの使用能力を開発する教授法であると述べ、次のような特徴をあげている。

- ① 実際の場面での言語使用
- ② 談話の持続
- ③ 意味の重視
- ④ 発話の欲求・必然性
- ⑤ インフォメーション・ギャップ
- ⑥ 言語機能の重視
- ⑦ ことばの「適切さ」

次に主な特徴について紹介する。

このアプローチでは、人を説得したり、勧誘したり、人と挨拶や議論をしたり、情報の入手や交換を行うなど実際的コミュニケーションの機能を身につけることを目標としている。学習目標が現実的に役にたち、学習者の活動が need desire に応じたものであり、生きた言語活動ができるということから、学習者に興味を抱かせ、学習を自発的に行わせる動機を与えるのである。(learner-centered)

また教師は学習者からある特定の文型を含む英語表現を引き出す役や、間違いを指摘する役でなく、学習者がコミュニケーションできるような状況を設定し、言語活動を活性化させるよう求められる。(a facilitator of learning)

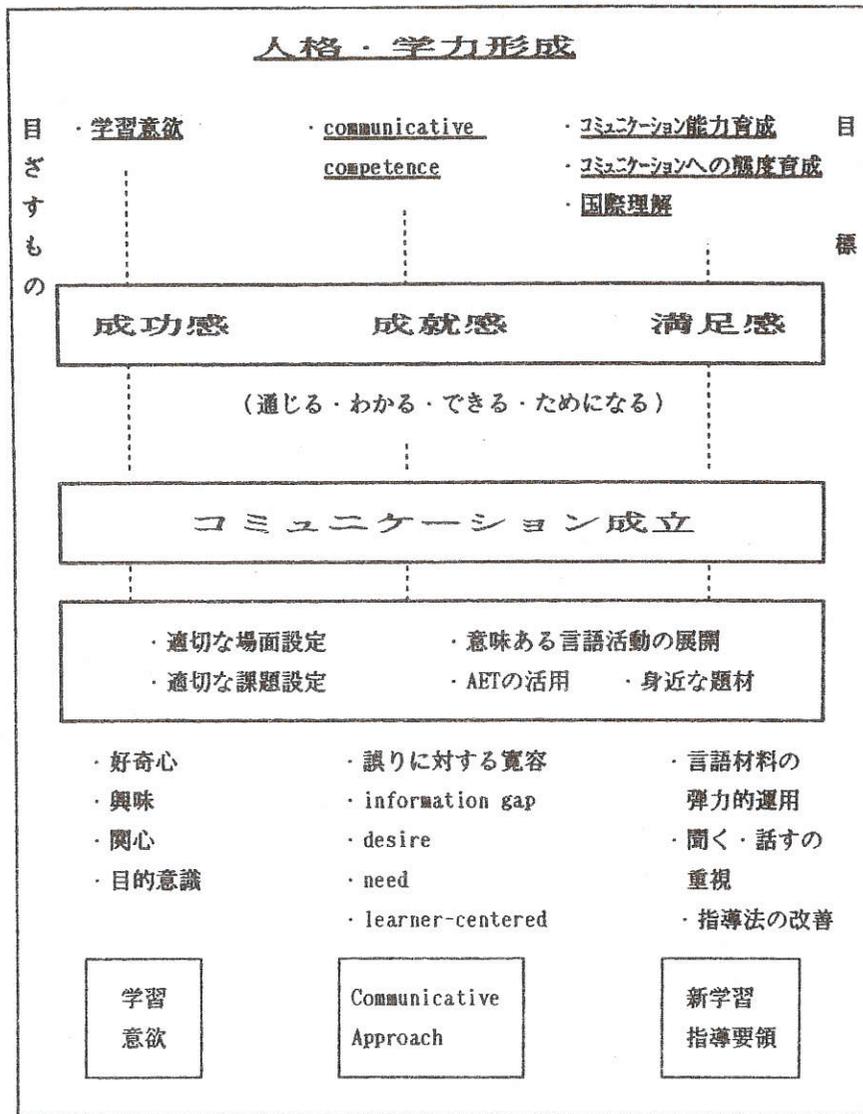
communicative 活動の最も大きな特徴は、話し手と聞き手の間には特定の情報が共有されておらず information gap を埋めようとして情報交換、コミュニケーションの必然性が生まれ、それが大きな学習の動機づけになるということである。情報を持ち合わせていないから人に時刻を聞く、道順を聞く等の言語活動は真の意味でのコミュニケーションを行っていることになる。

またミスを恐れ、絶えず不安感を持っていると英語学習の楽しさ、おもしろさ、つまり情意面 (affective aspects) におけるアラスの発達をもたらすことはできない。このアプローチでは暖かい友好的な人間関係をベースに (relaxing) 楽しく (enjoyable) 伸び伸びと活動できる雰囲気の中で、誤りを許容し (errors are natural parts of learning), コミュニケーションを鼓舞 (encouraging) しようとするものであり、この教授法特有の考え方である。

## ウ 新学習指導要領との関連から

国際化の進展にどう対応するかという観点から、新学習指導要領では3つの目標をあげている。その中の「コミュニケーションの積極的態度」を育てるという目標は現行学習指導要領にはないものであり、今回の改訂の特徴でもある。また改善の具体的事項の中で native speaker の活用を図ることという項目も上記の観点から今回初めて文章化されている。ともに国際社会でのコミュニケーションの重要性を示している。

学習意欲, Communicative Approach, 新学習指導要領との関連を次に示す。



## 2 授業の実際

生徒の言語運用能力を高めるには、教室内で生徒の話す場面の設定を多くすることが前提である。Team Teaching は具体的実践的場面として一つの効果ある指導であり、Communicative Approach の手法を最大限生かせる場でもある。今回はAETとのTeam Teaching を通して仮説を検証する。

### (1) 生徒の実態

本校高等部普通科1年生(男3名、女1名)が対象である。3名は弱視で拡大文字での学習が可能であるが、1名は普通文字での学習は困難であり、拡大読書器や点字を用いて学習している。

授業前のアンケート調査では、生徒は実際に英語が話せるようになりたいという望みを持っているが、必ずしもAETとの授業を期待しているわけではないという事実も明らかになった。英語学習に対して興味・関心はあるが、視力障害(eye contactが難しい)というハンディキャップ、心理面(shy・passive)での不安感、圧迫感が彼らの意欲を阻んでいるものと思われる。

### (2) 指導に当たって配慮したこと

指導に当たっては生徒4名だけという少人数学級のメリットを最大限に生かし、生徒の好奇心を刺激し意欲を高めるような手だてが必要である。Communicative な言語活動展開を目指すTeam Teaching においては、生徒の実態、アンケート調査結果を考慮し、意欲を喚起する観点から次の点に留意をほらった。

#### ○盲教育の観点から

- ・ 視力障害を考慮した手だて

#### ○Team Teaching の観点から

- ・ 言語相互作用の重視(interaction) ----- planning by JTE&AET

#### ○Communicative Approachの観点から

- ・ 生徒の緊張を解く場面(ice breaking) ----- relaxing

- ・誤りの許容 ・賞賛 ----- encouraging
- ・生徒一人ひとりを生かせる場面(role play) ----- enjoyable
- ・身近な題材, 手作りの題材, ゲーム -----
- ・適切な課題設定 ----- learner-centered
- ・ information gap -----

視力障害を考慮した手だてとしては、拡大文字による教材・教具の作成、具体物の提示、音声の有効な活用、日本語による補足説明などがあげられる。

またゲームに information gap を取り入れることにより、活動それ自体が目的を持ち、そのためにことばを手段として使うという言語活動を行うことができる。次に提示するのはその1例である。

[work sheet] Communication Game (1991.6.19)

	デパート	北海道	盛岡	福島	川崎	所沢
A ( )	○	×	×	○	○	×
B ( )	×	○	○	×	×	×
F ( )	○	×	○	○	×	○

これは 'Have you ever been to~?' の表現を用いての言語活動に使用する work sheet である。生徒は pattern practice で口ならしをした後、この Grid (枠) を見ながら A~F が誰であるかを推測するため、必要な情報を集めお互い情報交換をするのである。知らないからことばを使うということで真の言語活動が展開されると考える。これにより生徒は疑問文とそれに対する答えを数多く、しかも自主的に発表することができ、学習者中心の活動が期待できる。生徒全員が上記のブランクを埋めた時点で check を行い、活動の結果を適切に評価し生徒の意欲をさらに高めていくことが大切なポイントである。

上記の留意点をふまえ指導案には動機づけの観点から、JTE、AET及び生徒との interaction の場を多く設けたこと、生徒活動欄に意欲面に関わる生徒の予想される反応をあげていることが特徴である。

Teaching Plan

Instructor: Hideko Saito  
Sean Roe

(3) 指導案

- Date: Tuesday, June 18, 1991 (1st period 9:00-9:50)
- Class: High School Students in the tenth grade (4 students)
- Alias of this lesson: To motivate the students to communicate with a native speaker.  
To familiarize them with some basic expressions concerning shopping.
- Procedure:

PROCEDURE	JTE'S ACTIVITIES	AET'S ACTIVITIES	STUDENTS' ACTIVITIES
Greeting	"Good morning, every one. How are you?" Introduce AET to the students.	"Good morning, everyone." Free talking between AET & students about date, weather,....	Respond cheerfully.
Interview game (Warning-up)	Explain interview game. Demonstrate interview game between JTE & AET.	Answer the students' questions using some pictures. Help them giving some hints, if needed.	Listen to the instructors' demonstration. Ask AET for the information in English using interview card. Answer JTE's questions.
Check of understanding	Help the students. Ask some questions about AET's story.		Listen carefully.
Presentation of the new materials	Give them directions clearly. Show the model dialog between JTE & AET.		Guess and say "shopping." Listen and answer. Repeat after AET.
Role playing	Let them guess what instructors are doing. Check of understanding. (Prepare some expression cards)	Ask the students some questions. Explain the useful expressions. May I help you over there May I try it on? I'll take this one	Have a dialog between AET & students. Play the part of Ton. Change the parts.
Communication practice	Explain the shopping game. (Prepare some cards for shopping) Encourage the students.	Play the part of Clerk. Give comments on today's lesson. (To encourage the students)	Listen to thea.
Evaluation	Ask AET to tell comments on today's lesson.	"Thank you for your song." "See you tomorrow."	Cheerful response. Sing a song.
Assignment & Closing greeting	Tell them about the next lesson. "Good by, everyone." "Thank you for your visit us, Sean SENSEI"		

## Teachings Plan

Instructor: Hideko Saito  
Sean Roe

1. Date: Wednesday, June 19, 1991 ( 6th period 14:25-15:15)
2. Class: High School Students in the tenth grade.
3. Aims of this lesson: To motivate the students to communicate with a native speaker.  
To let them review some useful expressions such as "Have you ever been to ....?" and use them freely.
4. Procedure:

PROCEDURE	JTE'S ACTIVITIES	AET'S ACTIVITIES	STUDENTS' ACTIVITIES
Greeting	"Good afternoon, everyone. How are you?"	"Good afternoon, everyone." Ask today's date & weather.	Respond cheerfully.
Free talking (Warming-up)	Motivate the students to talk to AET in easy English. Let them enjoy talking with AET.	<u>Simple conversation between JTE &amp; AET using pictures.</u>	<u>Free talking between AET &amp; students about school excursion.</u> (Show AET some pictures)
Review of the lesson	Explain today's activities. Explain the pattern-practice.	<u>Model dialog between JTE &amp; AET using pictures.</u> <u>Make sure students understand examples on handout.</u> Provide examples of pattern	Guess what instructors are talking. Give examples of pattern they did. (Nonefully) <u>Have a dialog between AET &amp; students</u>
Role playing	Encourage the students.		
Communicative activity	Explain the game in Japanese. Divide class into two groups. (Prepare the grid sheets) Let the students guess. Help their activities	Explain how the game should be done. <u>Ask each other for the information in English.</u>	Listen attentively. Enjoy the game.
Check of understanding	Ask AET to check.	Ask them to answer loudly.	Listen to AET and answer.
Consolidation & evaluation	Ask AET to tell comments on today's lesson. Tell them schedule for the next lesson.	Give comments on today's lesson. (To encourage them)	Listen to AET.
Closing greeting	"That's all for today's lesson." "Thank you for your visit, Sean SENSEI." "See you tomorrow."	"Thank you for your songs." "See you tomorrow."	Cheerful response. Sing a song.

## Teachings Plan

Instructor: Hideko Saito  
Sean Roe

1. Date: Thursday, June 20, 1991 ( 2nd period 9:55-10:45)
2. Class: High School Students in the tenth grade
3. Aims of this lesson: To enable them to grasp the outline and the main points of the text.  
To help students get better listening & reading comprehension.
4. Procedure:

PROCEDURE	JTE'S ACTIVITIES	AET'S ACTIVITIES	STUDENTS' ACTIVITIES
Greeting	"Good morning, everyone. How are you?"	"Good morning, everyone." <u>Free talking between AET &amp; students about date &amp; weather...</u>	Respond cheerfully.
Presentation of the new materials Oral introduction	Show the students some pictures and let them guess. Help the students in Japanese if necessary. <u>Make sure they understand the outline of the text.</u>	Explain the outline about this lesson using pictures and gestures. Introduce the contents in easy English.	Listen to JTE & AET and guess. (Close the text) Watch JTE & AET with keen interest. Try to understand the contents.
Task work	Give the students work sheets and explain how to work. Ask AET to show answers.	Help the students.	Fill in the blanks. (silent reading)
Check of understanding		<u>Show answers and do feed back if necessary.</u>	
New words & phrases	Explain their meanings. Give students a brief grammatical explanation.	<u>Show them use (U) EXPRESSIONS.</u> Read new words & phrases twice, first slowly, then naturally. Correct their errors (if any.)	Repeat after AET aloud.
Reading aloud	Ask AET to ask them some questions. Help them.	Show the model reading. Read the text slowly, then naturally. <u>Ask them some comprehension questions about the content of the text.</u>	Read after AET in chorus. Listen to AET & answer.
Comprehension check test & confirmation	Ask AET to tell comments on today's lesson. Tell them about the next lesson. "Good by, everyone." "Thank you for your help, Sean SENSEI."	Give comments on today's lesson. (To encourage the students) "Thank you for your songs." "See you again."	Listen to them. Cheerful response. Sing a song.
Evaluation Assignment & closing greeting			

授業を考察する手がかりとして、AETのSean Roe 氏の評価とコメントは有意義なものでありここに引用させていただく。

Evaluation and suggestions on T.T. (1991. 6. 19)

EVALUATION	A	B	C	D	Suggestions/Comments;
Planning:	*				Perhaps for our opening model dialogue we should focus on questions we will ask of the students.
Preparation:	*				The game and other materials were very useful.
Lesson objective:	*				I think the students now have a good grasp of the present perfect tense.
Activities:	*				The interview game was a very good way to practice the key sentences.
JTE/AET/SS Interaction:	*				A good balance.

(A-excellent, B-good, C-fair, D-poor)

Evaluation and suggestions on T.T. (1991, 6, 20)

EVALUATION	A	B	C	D	Suggestions/Comments;
Planning:	*				Very well planned.
Preparation:	*				Very good. The classes have always been well prepared.
Lesson objective:	*				
Activities:		*			The opening presentation is important to familiarize the students with the new materials -but I think we spent too much time on it. Although using only English is good- it's better to use a little Japanese.
JTE/AET/SS Interaction:		*			Still well balanced, however there was less demonstrative interaction between us.

(A-excellent, B-good, C-fair, D-poor)

(4) 結果と分析 (3回の授業実践全体をふりかえって)

ア 授業者及び授業参観者の授業分析・考察

①1回目と2回目の授業に information gapの存在する場面を設定した。生徒は自分達の置かれている状況をよく把握でき、gapを埋めようとして級友や教師に積極的に話しかける場が見られ、ゲームを通して interactiveな、意欲的な活動が展開された。

② shopping, interview game, communicative gameの場面では、少人数の良さを生かして生徒一人ひとりがAETとコミュニケーションする創造的な活動が見られた。AETの卓越した指導力と、文法的誤りにこだわらず、言いたいことをのびのびと自由に表現させたのが好結果をもたらしたと思う。。

③設定された場面内容をより具体的・効果的にイメージ化させたのが写真、地図、絵、具体物などの小道具であり、これらによって生徒は比較的容易にその場面内容を把握することができた。これらは生徒のつまづきを最小限にいとめるための有効な手だてのひとつと考えられる。

④3回目の授業のoral introductionの部分に時間をかけすぎ、その後の活動に speedy reactionが見られなかった。JTEとAETとの事前の打ち合わせが充分でなかったためである。

⑤指導者の指示・意図が生徒に理解できにくく、言語活動がスムーズに展開されない場もあった。ことばによる指示よりもJTEとAETの modelingの方がより生徒にはよく理解できるのではないか。AETの良さを充分活用できなかったためと思われる。

⑥課題解決的な場において、すべての生徒が「うまくできた」という実感を持ち得たわけではなかった。生徒の実態、課題の難易度を充分考慮し生徒に達成の喜びを味わわせることが大切である。

⑦発問に対する答え、状況に応じた表現はさまざまであり、数学のように答えはひとつではない。教師は柔軟な姿勢が必要である。(English should not be taught only as math & science, but rather than art.)

イ 生徒の自己評価・感想から

①どの生徒も自己評価カード・感想(資料1・2)から判断する限り、緊張感

あるものの、回を重ねるに従って不安感は消滅し、「もっと話したい」「わかった」という意識の変容をつかむことができた。

(B子・D男の変容が顕著である)

②生徒のさらに「伝えたい」「話したい」という意識の高まりをいかに持続させるかが課題として明らかになった。

③お互いfirst nameで呼びあいAETに対する親近感も生まれ、Team Teachingに対する期待度も大きくなったが、これだけで意欲が高まったと評価するのは早計であり、評価についての研究も必要である。

④視力障害を有する生徒が対象である場合、英語だけの説明では困難な状況も発生する。そのような場面においては日本語での補足説明も効果的であろう。

(資料1)

自己評価カード (抽出生徒B子)

	6/18	6/19	6/20
今日の学習のとりかかりにやる気が起こった。 (興味・関心)	2	3	3
友達と楽しく練習したり、たずねあったりした。 わからない所を先生に質問しようとした。(意欲)	1 1	2 2	2 2
今日の学習でもっとやりたいと思ったことがあった。 今日の自分の活動に満足した。(成就感)	2 3	2 3	3 3

評価基準 4 ----- よくあてはまる      3 ----- あてはまる  
2 ----- あまりあてはまらない      1 ----- ほとんどあてはまらない

(資料2)

生徒の感想

・A男(準盲)

今回で2度目の授業でしたが、緊張してなかなか積極的に話せませんでした。

でも先生に失礼のないように目を向けて話せたと思います。今度秋に会う時にはたくさん質問して、ギターも聞かせてあげたいです。(原文:点字)

・B子(弱視)

シヨン先生と2度目の授業でしたが、緊張して聞きたいことも聞けませんでした。授業では先生方の話が少しわからない所があった。でも本場の英語が聞けて良かった。

・C男(弱視)

給食や勉強などが一緒にできて良かった。もっと話をしたかった。ゲーム的な英語の勉強をしたい。

・D男(弱視)

僕は3日間シヨン先生から英語を教えてもらったり、先生と会話をしたりして楽しかったです。次回の授業ではもっといろいろと会話のやりとりをしたいです

以上のように、生徒の好奇心を刺激するような題材・場面を設定し、意味ある言語活動を展開すれば、生徒の英語に対する興味・関心は授業に対する積極的参加としてあらわれると考える。

#### IV 研究のまとめと課題

##### 1 研究のまとめ

数少ない実践結果から判断するのは難しいことであるが、文献研究、検証授業、事後調査などを通して明らかになったことを次にまとめる。

- ① どの生徒にも「知りたい」「わかりたい」「伝えたい」とする欲求・好奇心がある。教師の適切な指導、課題解決等の手だてによって「できた」「わかった」という達成の喜びを数多く体験させることが学習意欲の喚起に結びつく。
- ② Communicative Approachを生かしての授業展開は、言語運用能力を育成するという点において効果ある指導法と考える。
- ③ Team Teaching においてはAETの存在は大きく、生徒の好奇心を刺激し、感動・驚きの場面を提供してくれる。生徒の英語に対する興味・関心を高揚し、

持続させることからTeam Teaching の効果は大きい。

(AET is an expert English speaker and a cultural ambassador, not a tape-recorder.)

④特に盲学校においては、今後さらに可能な限り多く感動場面を設定することが大切であり、教師の努力目標のひとつであると思われる。

## 2 今後の課題

①今回はTeam Teaching を通しての生徒の意欲の高まりについて考察してきた。今後はJTE単独の普段の授業にCommunicative Approach の手法をとり入れ、さらに研究実践を継続していく。

②検証授業では意欲の評価面での研究が不十分であった。指導と評価は表裏一体であり、指導法改善の観点から普段の授業での評価の方法・内容についてさらに検討していく必要がある。

③本校の視覚障害を有する生徒だからこそ感動体験・直接経験は必要でありTeam Teachingを通してのAETとのふれあいはまさにその場を提供してくれるものである。AETの特性・良さを認識し、AETの効果的な活用に努めることがなお一層求められる。

このように、今後の自分の課題とすべきことを持ち得たことが 今回の研修での最大の収穫ではなかったかと思う。またAETより学び得たものは大きく、授業改善の手がかりとなる貴重な経験を持つことができた。学校現場において生徒にわかる体験・学ぶよろこびを味わわせることができるのは教師だけであることを肝に銘じ、さらに研鑽を積んでいきたい。

最後になりましたが、この研修を与えて下さいました県教育委員会はじめ、研修に際し、懇切丁寧にご指導下さいました山形県教育センター所長ならびに各先生方に心より感謝申し上げます。特に担当の相馬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。また検証授業に際しては、勤務校である県立山形盲学校の校長先生はじめ諸先生方ならびにAETのSean Roe氏より多大のご指導、ご理解、ご協力をいただきました。厚くお礼申し上げます。

平成3年度  
山形県教育センター  
長期研修(前期)  
研究報告書

## 衛生看護科におけるコンピュータの活用

— 新科目「看護情報処理」のテキスト・指導計画の作成 —

山形県立山辺高等学校

教諭 工藤祥子

はじめに	1
I 研修のねらい	1
1 研修主題	1
2 主題設定の理由	1
3 研修の目標	2
II 研修の方法	2
III 研修の内容	3
1 「看護情報処理」に関して	3
(1) 看護情報処理 指導内容	4
(2) プログラミングテキストの作成	5
2 「基礎看護」におけるコンピュータの活用教材作成について	6
(1) 看護判断システムの考え方	6
(2) システムの構成	7
(3) プログラム作成	8
ア データの検討と整理	8
イ データの入力・変換・データファイルの一本化	9
ウ プログラムの作成	9
エ システムの評価	12
(4) システムを用いた学習指導計画ならびに学習指導案	12
IV まとめと今後の課題	15
おわりに	15

## 主な参考文献・資料

- |                           |             |       |          |
|---------------------------|-------------|-------|----------|
| 『高等学校学習指導要領解説 看護編』        | 文部省         | 1989年 | 東山書房     |
| 『平成2年衛生看護科における情報処理教育の手引き』 | 全国看護高等学校長協会 |       |          |
| 『看護過程に沿った対症看護』            | 高木永子他       | 1985年 | (株)学習研究社 |
| 『疾患別看護過程の展開 成人編』          | 山口瑞穂子他      | 1988年 | (株)学習研究社 |
| 『入門BASIC』                 | 高作義明        | 1987年 | (株)アスキー  |
| 『応用BASIC』                 | 桜田幸嗣        | 1988年 | (株)アスキー  |

## はじめに

「社会の変化に自ら対応できる心豊かな人間の育成」を目指した高等学校新学習指導要領において、看護教科では、高齢化社会への対応と高度情報化社会への対応の充実および改善があげられている。特に情報化への対応として「看護情報処理」が科目として新設されている。

医療へのコンピュータの利用は幅広く浸透しているが、看護教育でのコンピュータの活用は、ソフトの開発やコンピュータそのものの導入が始められたばかりのため、診断や治療のための利用に比べると活用場数が少ない。また、臨床看護においても看護が患者との人間的な関わりを重視する業務である以上機械化しにくい、あるいははいけない面が強調されすぎているためコンピュータの取り組みが積極的には行われていないところが多い。

現在、日本の社会の中では看護は3Kの代表職として扱われていることでわかるように、その奉仕的な性格にばかり目が向けられ、多忙さは仕方がないと見過ごされている。山辺高等学校では、公立高校として県内唯一の衛生看護科教育を行い、その看護界へ多くの卒業生を送り出している。私たちも含め、看護職者自身が率先してこの現状を打開する策を考えなければならない。これから巣立っていく生徒たちに、その現状を打開する策となるコンピュータを用いた情報処理についての教育は必然のものとなっていくと思われる。

平成6年度から施行される本校の新カリキュラムでは「看護情報処理」が2単位計画されている。今後、コンピュータについてのハード・ソフト両面とも本格的に整備計画をすすめる必要がある状態にある。そのような中で、教員研修として今回県教育センターでの長期研修の機会を与えていただいた。

看護と看護教育の現状を考えながら、自分自身のコンピュータ活用能力の向上を図ることができることを期待して研修をすすめましたので、ここに報告いたします。

## I 研究のねらい

## 1 研究主題

衛生看護科におけるコンピュータの活用

— 新科目「看護情報処理」のテキスト・指導計画の作成 —

## 2 主題設定の理由

高等学校学習指導要領改訂のねらいのひとつとして、「産業の各分野における

情報化の急速な進展に対応し、各専門分野の情報に関する学習の基礎となる科目を新設し、各教科において情報に関する教育の充実を図ることがあげられている。高等学校の産業教育で、この現代社会の急速な情報化の進展に対応すべく科目の新設がなされたわけである。

医療・看護の場でも情報処理技術の導入は進んでおり、看護者の資質のひとつとして情報処理能力が求められているところである。高等学校衛生看護科でこの情勢をどうとらえるか、つまり、新科目「看護情報処理」を円滑に実施するためどのように取り組み、どのような生徒を育てていくかが課題となっている。

以上のような理由からこの主題を設定した。

「看護情報処理」についての教科書やテキスト・教材は各校の指導体制や生徒の特質に適したものを開発しなければならない。そこで、指導内容の一部をテキスト化することによりコンピュータの基本操作や特性を理解することに役立つものと考えられる。また、コンピュータの特性を利用して、看護教科の授業で活用できるプログラムの作成および指導計画の立案により看護のどの分野でコンピュータの活用が図られるか検討することができると思う。

### 3 研修の目標

2の主題設定の理由から次の3項目を研修目標とした。

- (1) BASIC言語によるプログラミングの研修及びプログラミングテキストの作成
- (2) 「基礎看護」における看護判断システムの開発
- (3) システムを活用した指導計画・学習指導案の立案

## II 研修の方法

研修の方法、経過は以下のとおりである。

### 1 研修の方法

使用機種：富士通FMR-50HD FMR-60FD

使用ソフト：FBASIC

FM-OASYS V1.0

LOTUS 1-2-3

使用テキスト：県教育センター 平成2年度 高等学校情報処理教育ベテック・OS講座 資料

県教育センター 平成2年度 小学校・中学校パソコン（初級）講座 資料

『入門BASIC』 『応用BASIC』 朝アスキー  
『FM-OASYS V1.0操作マニュアル』 朝富士通  
『社経 FMRシリーズ LOTUS 1-2-3の使い方 テキスト』 朝富士通

### 2 研修の経過

- (1) BASICの基礎知識・技術を習得するため、BASICの基礎に関するテキスト等により学習および演習を行った。
- (2) 簡易ソフトウェアであるワープロソフトOASYSを使用してBASICのプログラミングテキストを作成した。
- (3) 現在、本校で使用している看護の教科書および新学習指導要領をもとにコンピュータを活用できる分野を検討した。
- (4) 生徒の臨床経験が乏しいために具体的にイメージしにくい基礎看護の「看護過程の展開」で活用できる対症看護のデータベースと看護項目について判断するプログラムを作成した。
- (5) 作成したプログラムを効果的に活用できるようにするため基礎看護「看護過程」の学習指導案を作成した。
- (6) プログラムは、研修したBASIC言語を用いた。

### III 研修内容

研修の目標に従って研修した内容について科目「看護情報処理」と「基礎看護」のコンピュータの活用教材の作成について説明する。

#### 1 「看護情報処理」に関して —— プログラミングテキストの作成 ——

コンピュータ活用能力の向上を目指して、初心者向きのコンピュータ言語BASICによるプログラミングの学習・演習を行った。「看護情報処理」の指導内容についてもソフトウェアの領域でプログラミングの学習をする分野がある。そこで、研修をもとにしてプログラミングテキストを作成し内容理解に努めた。

以下に「看護情報処理」の指導内容とプログラミングテキストの目次を示した

##### (1) 看護情報処理の指導内容

目標：社会における情報化の進展およ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、看護の分野でコンピュータを活用する能力と態度を育てる。

指導内容 :

項目	指導内容	時間
(1)産業社会とコンピュータ	ア 人間生活と情報処理 ・日常生活における情報の役割 ・情報処理と意思決定・情報化が与える影響 イ コンピュータの利用分野 ・計算分野での利用・機会制御分野での利用 ・事務処理分野での利用 ウ 情報社会と産業・職業 ・コンピュータの発達と産業構造の変化 ・産業・職業とコンピュータ技術	5
(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 ・文書の作成・保管・更新 ・ファイル管理・作図 イ 簡易ソフトウェアの利用 ・データの入力と集計 ・情報検索 ・情報の図形表示	20
(3)ハードウェア	ア コンピュータの基本的な機能 ・5大機能(入力、記憶、演算、出力、制御) イ コンピュータの構成 ・基本的な構成 ・周辺装置の役割 ウ 各装置の基本的な仕組み	5
(4)ソフトウェア	ア ソフトウェアの体系 ・オペレーティングシステム イ プログラミング ・プログラム言語 ・プログラムの作成 ・フローチャート	15
(5)コンピュータと通信	ア データ通信 ・オンライン処理とその仕組み ・情報処理機器と通信技術 イ コンピュータと自動化 ・OA、FA、HAの構成 ウ 情報ネットワーク ・地域情報ネットワーク ・企業情報ネットワーク	5
(6)看護とコンピュータの利用	ア データベース利用システム ・データベース構造の設計 ・データベースの構築 ・データベースの利用	20

## (2) プログラミングテキストの作成

情報活用能力は次の2項目に位置付けされている。

①情報の信頼性や価値を自ら判断し、情報を選択・整理できる情報処理能力

②自らの発想や考えを情報機器を使って想像・表現・伝達できる情報機器活用能力

「看護情報処理」の科目の目標は決してプログラマーの育成をめざしたものではない。ソフトウェアのプログラミング学習の分野は②の部分の育てていくことを目標としている。実際に基礎的なプログラミングの学習・演習を行い、それを基にプログラミングテキストを作成した際、以下の観点でテキストを構成した。ここで取り扱う例題は看護の分野と関連のある内容とする。それにより看護とコンピュータ学習は別の世界のものという先入観をなくし、看護のどの場面でコンピュータを活用できるかあわせて学習していくことができると考える。

### テキストの構成

目標 : コンピュータを利用して、情報を処理するための手順を理解し、あわせてプログラミング技法の基礎を習得させる。

学習目標 : ①BASIC言語の基本コマンド・ステートメントについて理解しよう。  
 ②プログラミングの手順、および基礎的なプログラミングの技法を学習しよう。

目次 :

<1>なぜ、BASICか?

- 1 プログラミング言語とは
- 2 プログラム作成・・・①ダイレクトモード  
②プログラムモード

<2>プログラムを作ろう・・・点滴滴下数計算

- 1 ダイレクトモードで
  - 2 プログラムモードで(プログラム作成、コメント、GOTO、FOR)
- フローチャート

<3>プログラミングによく使われるコマンド・ステートメント

- 1 コマンド(NEW, LIST, RUN, SAVE, LOAD, FILES)
- 2 ステートメント(END, GOTO, IF~THEN, INPUT, PRINT, REM, COLOR, LOCATE)

演算子

## 2 「基礎看護」におけるコンピュータの活用教材作成について

### —— 看護判断システムの作成 ——

看護の分野でのコンピュータの活用について「看護診断システム」の考え方、システムの構成、プログラムの作成、システムを用いた学習指導計画と指導案について研修を行った。

#### (1) 看護判断システムの考え方

「看護情報処理」の指導内容である「看護とコンピュータの利用」では、データベース利用システムについて学習させる。この単元は、2単位という限られた時間数の中では充分内容を深めることが困難な分野である。したがって、この分野と他の専門科目との関連を図ることにより、学習を深めさせることが適当と思われる。

そこで、「基礎看護」の分野でコンピュータを活用する場合について考えた。

「基礎看護」では「看護過程の展開」を2年次に学習する。看護過程とは、看護者が専門知識と技術、正確な看護判断力を用いて、人々の健康上の問題を把握し、どのような援助が必要かを決定し適切な看護方法を考え(看護計画)実践しそれを評価する一連の過程である。看護専門教科の学習カリキュラムは右表のようになっている。「看護過程」の学習をするためには、すべての専門科目の学習を終えてから行くと生徒の理解が深まるがカリキュラム上それは困難である。そこで、生徒の知識を補うためにコンピュータの活用を考えた。

さまざまな場面で行われる看護アセスメント(判断) 看護教科カリキュラム(案)  
は看護婦自身の学習と経験の積み重ねが土台となっている。

看護婦には、多様な様相を示す患者を相手に、その場その場での対応を求められることが多い。その時いかに適切な判断を下すことができるか、看護婦の判断が患者の生命を左右することもある。長年培われてきた看護婦の経験を分析

(単位)	1年	2年	3年
基礎医学	4	3	
基礎看護	4	3	
成人看護		3	1
母子看護		1	1
臨床実習	2	2	13
情報処理	1	1	
計	11	13	15

し、的確に他に伝達できる手段を見出だすことが看護教育で必要となる。つまり、生徒が病院での臨床実習で患者を目の前にして、あれをしたい、こうすれば患者の安楽につながるのではと考えても、生徒が自分の看護アセスメントに自信がなく、そのままベッドサイドを離れてしまうことがある。生徒が自分の判断に自信を持つことができるような看護アセスメントの基準となるものが必要とされる。

以上のような問題を解決するための看護判断システムを開発する必要があった。

このシステムでは、単に症状に適した看護項目を検索表示するものではなく患者のもつ複数の症状に対して、各々の看護項目の重要度(必要度)をコンピュータに判断・表示させるようにできないかと考えプログラムを作成した。

これにより「看護計画」を考察する際、生徒へ判断基準が具体的に提示されることになり、生徒が判断した(判断する)対策に自信を持たせることができるものと期待する。さらに、「基礎看護」だけでなく「成人看護」や「看護臨床実習」においてもこのシステムの活用により、生徒の知識確認に役立つものと考えられる。

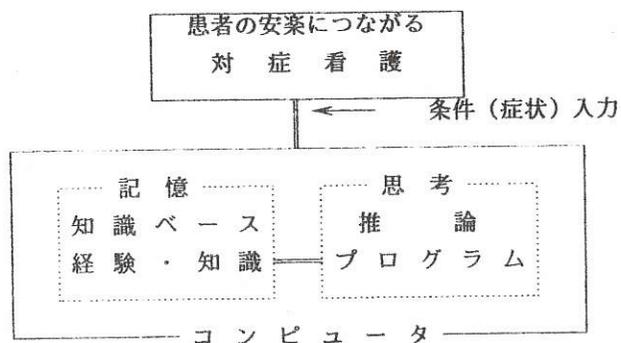
#### (2) 看護判断システムの構成

これまでの対症看護についてコンピュータの使われ方は、アプリケーションソフトを用いて、ひとつの症状に対しその症状を緩和するための看護援助項目を検索するものであった。それは、多くの看護婦が経験的に、あるいは科学的に有効な方法として確立した内容を、データベースとしてコンピュータに記憶させる方法である。

しかし、患者は常に複数の症状を訴え、看護の手を求めている。コンピュータでなくとも一症状の看護対策は参考書で調べることができる。それよりも複数の症状があったときどうすればよいが看護学生や新人看護婦の知りたい情報であるが、それを提供してくれる資料は少ない。患者にとって新人看護婦が頼りなげに思われるのは、彼女の判断が正しいのかどうか、不安な要素が多いからである。確かに看護婦が経験で得たこの知識を他に伝達するのは容易なことではない。一人一人患者のもつ症状が違い、病状にも同じ状態がないため、患者に対する看護は、例え同じ患者でも日によって異なる。その日その時の看護の内容を本などに書き表わすことを考えると、あるいは、それを読むことを考えると不可能や困難という文字が浮かび上がってくる。

そこで、今回作成した看護判断システムはコンピュータの推論処理を利用することにより、以上述べた困難な部分をかなり解決できると考えた。このシステムは、いろいろな看護項目がその症状に対しどのくらい有効であるか、という看護婦が学習や経験で得た対症看護の知識から知識ベースを構成し、複数の症状を条件として与えることにより、各々の看護項目の重要度（必要度）をコンピュータが判断（問題解決）分類・表示するものである。

この場合、知識ベースをどのような形式（知識表現）で蓄積するか、また、コンピュータが判断するための判断過程をどのようにするか分析が必要である。これらをふまえてプログラムの作成をした。



### (3) プログラム作成

プログラムの作成は(2)の構成をもとに行った。この場合特に問題となったことは以下の項目である。

- ①症状をどのように選択するか
- ②重要度をどのように付けるか
- ③症状が同等でない場合が多いためコンピュータにどのように看護項目の重要度（必要度）を判断させるのか 等々

その検討に時間を要した。以下にプログラムの作成の手順と評価を示す。

#### ア データの検討と整理

対症看護についてのデータの検討・整理が的確でないと、判断プログラムを実行しても正しい知識が提供されないことになる。そこで以下のような順序で検討を行った。

##### (ア) 症例作成と症例の看護過程検討

プログラムをテストランさせるために事例検討

#### (イ) 症状、看護項目の選択

知識ベースにするためのデータの数は多ければ多い程よいが、今回は試験的要素を重視し、次の基準で選択した。

- ①症状（39個）：(ア)の症例であげられた症状を含め成人にみられる主な症状
- ②看護項目（113個）：成人患者に行われる主な看護項目のうち日常生活の援助、診療の補助から選択（観察ポイントは含めない）

#### (ウ) 症状に対する看護項目のウエイト（重要度）決定

(イ)で選択した症状の各々に対して、113項目がどのくらい症状緩和のために必要とされているか、ウエイトの決定した。その判断基準は以下のとおりである。

- ①ウエイトの決定は研修者の経験に基づく判断である。
- ②ウエイトを表現するため10～0の11段階にし数値で表現した。ポイントの高いものほど重要度が高いことを意味する。

#### イ データの入力・変換・データファイルの一本化

データの修正・追加・削除及び入力簡易さを考えて次の方法で行った。

- (ア) ワードプロセッサで看護項目の入力
- (イ) (ア)で作成したものをMS-DOS上に変換
- (ウ) (イ)からロータス1-2-3に変換
- (エ) ロータス1-2-3で作表し、ウエイトの入力
- (オ) (エ)をMS-DOS上に変換
- (カ) BASICで(オ)のデータファイルを読み出すプログラムを作成
- (キ) データファイルを一本化するプログラムを作成し、ファイルをひとつにまとめる

#### ウ プログラムの作成

##### (ア) 判断過程の解析

看護婦が患者の抱えるいくつかの症状に対し何らかの看護援助を実践する場合は、看護婦自身もつ知識（学習、経験で得たもの）をもとにこの患者に対しどのような援助をしたら患者の安楽につながるのか判断する。その判断プロセスは、以下ようになる。

- ① 患者の症状はなにか。



エ システムの評価

(7) このシステムはあくまでも看護計画立案時の参考資料として使用することを目的にして作成したものである。利用範囲は他にも拡大できるが、限定された条件の下で使用すべきものなので、これだけで看護の判断ができてしまうのではと、生徒がシステムへの過信を起こさないよう十分注意する必要がある。最終判断は看護者が行うことを指導する必要がある

(4) 看護項目の重要度について多くの人からデータを収集し、それぞれのパターン化を試みたり、データを集計して総合データを作成するなどして、より信頼度の高い知識ベースを作成することが今後の課題である。

(9) 実際に授業で使用する場合、看護項目の確信度の段階の分け方、ウエイトのかけ方が適切か検証する必要がある。

(1) 知識ベースの構築は「看護情報処理」の生徒の演習と合わせて行う。

(4) 看護判断システムを用いた学習指導計画ならびに学習指導案

看護判断システムを用いた基礎看護「看護過程」の指導計画と指導案を以下に示す。

ア 基礎看護「看護過程」指導計画

基礎看護 目標 (7単位)

看護の意義と保健医療における看護の役割を理解させ、日常生活および診療における看護に関する基礎的な知識と技術を習得させるとともに看護を適切に行う能力と態度を身に付けさせる

単 元 : 看護の意義と役割 (25時間)

単元目標 : 看護の意義、看護の分野、看護婦と患者の人間関係、看護の過程および保健医療体制と看護について理解させ、看護観や職業観を形成する基礎とする。

題 材 : 看護の過程 (6時間)

題材目標 : 患者の状態を観察して、情報収集し、問題点を把握し、対策をたて、実施し、評価する看護の過程を理解させる。また継続看護の意義についても理解させる。

指導計画 :

階	目 標	主 な 授 業 内 容
1	対象に適した看護を実践するために必要な看護過程の流れがわかる。	1 看護の過程とは (1)対象の状態の観察と看護の必要性の把握 (2)判断と問題点の発見 (3)計画・実施 (4)評価
2	看護過程の流れにそって症例から情報収集し、問題点を分析、抽出することができる。	2 看護過程演習1(鑑賞) (1)情報収集 (2)情報の整理と問題点の分析
3	看護データベースを利用して症例の看護計画を立案することができる。 看護におけるデータベースの活用がわかる。	(3)データベースの使用法 (4)データベースを利用した看護計画の立案
4	看護過程の流れにそって症例の情報収集から計画立案、評価のポイントまで考察することができる。	3 看護過程演習2(鑑賞)
5	POSにそった看護記録の書き方がわかる。	4 看護記録 (1)POSとは (2)SOAPについて (3)記録用紙への記入法
6	継続看護の必要性がわかる。	5 看護の継続性 (1)看護チームにおける看護の継続性 (2)施設内看護から施設外看護へ継続性

イ 学習指導案

1 題材 : 基礎看護 「看護過程」

対象 : 衛生看護科 2年  
使用教科書 : 『基礎看護』 文部省

2 目標 : ①看護計画をデータベースを利用して立案することができる。  
②看護におけるデータベース活用ができる。

3 指導過程

目 標	主な発問〇と指示・説明〇	生徒の学習活動	評価△と補充☆	指導上の留意事項
本時の学習目標がわかる。	〇前時に学習した症例の看護計画を対症看護のデータベースを利用して立案することを学習します。 〇この患者の問題点をあげなさい。 (前時の想起)	前時に学習した症例の用紙及び記録用紙で問題点を確認し、発問に答える	△記録用紙から問題点を確認したか。	コンピュータの作動をあらかじめ確認しておく。
対症看護のデータベースの使用方法がわかる。	〇データベースの構造、プログラムの実行の方法の説明(復習) ・コンピュータを起動し、「スクリプト」のプログラムをロードしなさい。 ・いくつかの症状を入力し、看護項目の重要度を表示するプログラムを実行させる演習を指示する。 〇出力結果をあげなさい。	コンピュータを起動させ説明をノート、手引書で確認する。  プログラムのデータに症状を入力し演習する。  画面に表示された結果を発表する。	△データベースについて理解できたか。  △指示どおりに演習できたか。	コンピュータの操作方法について手引書に基づいて作業しているか、戸惑っている生徒はいないか、指導する。抽出する症状は既習疾患から選択する。
症例に必要なデータを抽出することができる	〇この患者の現状へ特に影響を与えている症状は何か。また、その影響の度合(重要度)を答えなさい。 ・この患者の症状についての問題点に関する看護計画を立案するときに必要となる看護項目のデータを出力しなさい。 ・出力したものを印刷しなさい。  ・コンピュータの終了。	記録用紙で確認して主な症状と重要度を答える。  患者の症状を入力してデータベースから看護項目を抽出する。  データを印刷する。	△主な症状を答えることができたか。  △必要なデータを抽出して印刷したか。	症状の重要度は生徒一人一人判断したものを入力させる。  コンピュータの終了が確実に行われたか、確認する。
印刷したデータを資料にして看護計画の具体策を考察することができる。	・印刷したものを資料にして、看護計画の記録用紙にこの患者の看護計画を立案しなさい。 〇立案した内容を発表しなさい。  〇データベースの利用によって、これまで看護婦の学習や経験を頼りに行なわれていた看護計画が一定のレベルで立案が可能になることを説明する。	看護計画を立案し、記録用紙に記入する。  計画を発表する。 計画の不足分を補充する  説明を聞く。	△問題点に適した看護計画を立案したか。 ☆問題点の優先順位(症状の重要度)について補足説明をする	看護情報のシステム化についての病院の実践例を提示する。
本時の学習内容を確認する。	〇データベースを利用する利点は何か。  〇看護計画立案の方法が理解できたか。 ・記録用紙の回収。 〇次時の予告。	利点をあげる。	△利点がわかったか。	

4 評価 : データベースを利用して作成した看護計画の立案が適切にできているか、確認する。  
＜観点＞①症状の重要度はあっているか。  
②データベースから得られた資料を参照して作成されているか。丸写ししていないか。  
③計画の具体策は症状、患者の背景に適したものか。

IV まとめと今後の課題

1 まとめ

- (1) BASICのプログラミングテキストの作成により基礎・基本となるコマンドやステートメントの使い方が理解できた。また、看護を題材とすることで看護の教科内容の見直しができ、コンピュータについて多方面での利用の可能性があった。
- (2) 看護判断システムを考察するにあたって推論というコンピュータの処理方法を広く活用した方法を学ぶことができた。推論機構を用いることによって、人間が頭の中で行っているいろいろな判断の方法(仕組み)を自分以外の人またはコンピュータに伝え、知らせることができる。また、今まで自分だけの知識だったものを広く他に知らせることができ、しかもコンピュータの活用により伝達方法が容易になることを学んだ。
- (3) これまでの看護婦の業務内容がいかにか個々の資質に頼った分野が多いか、また、それを他に教授する方法の検討が自分の中で確立していなかったかを反省させられた。

2 今後の課題

- (1) 「看護情報処理」の指導について、今回研修した内容を基礎に校内で指導の内容、方法、体制等検討を進める必要がある。
- (2) 今回作成した看護判断システムについて、校内の看護科教員や臨床看護婦から評価を受け、その内容活用方法を検討・改善していきたい。
- (3) 「看護情報処理」について、今回研修した分野以外の指導内容についても研修を深めていきたい。

おわりに

看護は人間に興味がある人ならば誰にでもできる。しかし、それを職業とするには誰にでもできる範囲から一歩進んで、専門家としての知識、技術、姿勢が要求されることになる。看護の専門家として認められるためには、多くの学習と経験が必要となる。まわりの状況を的確に判断するため情報処理能力は看護婦の資質としていつも要求されてきたことである。新学習指導要領で科目の新設がなされたとき、看護教育の分野での活用ができないかと考えていた。それが今回の研修の機会を与えていただい

分野での活用ができないかと考えていた。それが今回の研修の機会を与えていただいたことにより、不十分ながら予想以上のシステムの作成をすることができた。

この三カ月で何が得られるのか、いつもこのことが頭にあった。初めの頃は、何を見てもこうするためにはどういう設定をすればよいのかと無意識ながら考えている自分を発見し、コンピュータに振り回されているようで落ち着かなかった。システムの構想を考えていても果たしてできるのか、との思いの方が強かった。ご指導いただいた佐藤指導主事から「出来なかつたらできないでそれも人生だと思ってください」といわれたとき、そんなに肩肘はらなくともいいのかなと少し肩凝りが治ったような気がし、コンピュータに親近感が出てきた。

コンピュータではかなり悩んだが、一方で期間中他の研修生から多くのことを学んだ。自分にはない根気強さ、やさしさ、発想力、行動力等々。看護教育に関わりあいながら、研修生の中で看護の資質を教えられたようであった。作成したプログラムと同様にこれも大切な研修で得た財産である。

長期研修の期間は終わったが、「看護情報処理」はこれからスタートラインに着く準備を始めるところである。看護教育の中で、コンピュータを活用する分野を研究し生徒に還元していきたいと思う。

最後になりましたが、この研修の機会を与えていただきました山形県教育委員会、研修にあたり温かくご指導してくださいました加藤総県教育センター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御礼申し上げます。特に担当の佐藤義雄指導主事にはコンピュータだけでなく親身の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正亮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。

平成三年度  
山形県教育センター

長期研修生(前期)  
研修報告書

## 理科教育におけるコンピュータの活用法

———単体の性質を理解させる———

山形県立新庄農業高等学校

教諭 矢口 亨

## 目次

はじめに	1
I 主題設定の理由	2
II 研修の目標	3
III 研修の進め方	3
IV 研修の内容	4
1 学校教育と情報教育について	4
2 理科の授業におけるコンピュータの活用について	4
3 実際に授業に使えるソフトの作成	6
(1)物質(単体)のデータベースを作成し、情報検索する	9
(2)実験、観察などから得られたデータを処理して、グラフにする	11
(3)コンピュータの計算能力を応用したミニブラネタリウム	13
(4)便利なメニュープログラム	14
(5)その他	14
4 パソコン通信について	15
V 研究のまとめと課題	16
おわりに	

### 主な参考文献・資料

高等学校学習指導要領	文部省	大蔵省印刷局
高等学校学習指導要領解説(総則編)	文部省	東山書房
高等学校学習指導要領解説(理科、理数編)	文部省	実教出版
情報教育に関する手引	文部省	ぎょうせい
入門MS-DOS	村瀬康治	アスキー出版局
実用MS-DOS	村瀬康治	アスキー出版局
入門BASIC	高作義明	アスキー出版局
応用BASIC	桜田幸詞	アスキー出版局
高校生のための基礎BASIC	秋富勝 他	東京電気大学出版局
高校生のための応用BASIC	秋富勝 他	東京電気大学出版局
BASICによる天文(II°-ソルカI)	弘原海清 他	共立出版
授業へのCAIの導入と原理	岡本敏雄	みずうみ書房
中・高生のための英・国・数・理・社	涌井良幸	成文堂新光社
のパソコン学習法	涌井貞美	
化学実験ハンドブック	大沼正吉 他	技報堂
化学・物質と現象	村上悠紀雄	三共出版
	小平 潔	
理科年表(平成2年 1990)		丸善

### はじめに

私とマイクロコンピュータとのつきあいは、いまや第一歩を踏み入れたと言っても過言ではない。そして、出来るだけはやく理解しとけ込めるように自分の頭の中を初期化することから始めた。

この研修を受けようとした動機について、以下に述べたいと思う。

第一に、日頃の授業を振り返って見たとき自分でも納得できるような授業をしていないことに罪意識を感じていたこと。また生徒の興味・関心を引きつけ、みんなが意欲的に授業に参加できるようなことはないか考えていた。ちょうどその時、研修の話があり、これを機に少しでも自分の力量を高めたいと考えた。

第二に、本校においては、数年前から情報教育が導入されそれに伴い設備もだいぶ整ってきた。なによりも、日頃授業に取り組む姿勢が消極的な生徒達でさえパソコンを使った授業になると、一心不乱に勉強している姿に感動を覚え、何がそんなに彼らをかき立てるのか自分の肌で実感したかった。

最後に、学校現場に、コンピュータをはじめさまざまな教育機器が取り入れられることによって、ますます忙しくなっている。教師として最も大切である生徒達と一緒に運動したりゆっくり語り合うことができない状況になってきている。本来、学校における全ての事務的な活動を能率的に行い、仕事を軽減するはずのものが、どうしてこうなってしまうのか。その原因をよく分析したいと考えた。

この研修期間に、これらを解決する糸口を見つけ、さらにこれからの情報化社会を生き抜くための情報の収集・整理・活用法を身につけたい。

## I 主題設定の理由

### 1 本校の実態より

- (1) コンピュータを理科の授業や実習に効果的に取り入れることにより、意欲的に学習に取り組ませたいと考えた。
- (2) 自営者養成校である本校は、農業の後継者を育てていかなければならない。現在の農業経営にもかなりコンピュータが導入されつつある。そこで、情報教育の手段として理科の授業にコンピュータを活用したいと考えた。
- (3) 私自身コンピュータに対する知識がほとんどないので、基礎から学び正しく理解したいと考えた。

### 2 今回の高等学校学習指導要領の改訂より

- (1) これからの社会の変化とそれに伴う生徒の生活や意識の変化に配慮すること。
- (2) 生涯を通じて学び続け、たくましく生き抜いていくための基礎となる力を育成すること。
- (3) 科学技術の進歩や情報化の進展に対応するために必要な基礎的な能力を育成すること。
- (4) 理科の改訂方針の一つに、探求活動や課題研究などにおける情報の収集、検索、実験の計測、実験データの処理や、整理などに、コンピュータを活用するように配慮すること。

以上のことから本テーマを設定した。

## II 研修の目標

- 1 MS-DOS や BASIC および CAI の基礎を学習し、基本的なプログラミングを学習し、授業にはいる動機づけになるような、簡単な教材プログラムを作成できるようになる。また、本校において使えそうなソフトを、パソコン通信などを利用し入手したり、情報交換で得られたアプリケーションソフトの効果的な利用方法を学ぶ。
- 2 新学習指導要領の趣旨を念頭に置きながら観察、実験をより一層強化、定着を図り、また立体的な探求活動を支援し、化学的な見方や考え方を育成するために、どのような場面で、どのように、コンピュータを活用できるかを学ぶ。

## III 研修の進め方

- 1 MS-DOSを学習することにより、コンピュータの基本、ソフトウェアの基本を理解する。
  - (1)MS-DOSの基礎知識の習得
  - (2)MS-DOSの基本的な機能や操作法の習得
- 2 N88BASICの学習をすることによりプログラミングの習得を図り、自作のソフトを作成する能力を養う。
  - (1)BASICの基本命令の習得
  - (2)BASICによるプログラミング
  - (3)データの種類や扱い方、入力装置やディスクファイルについての学習
- 3 Lotus1-2-3の操作及び活用法を学ぶことにより、アプリケーションソフトの利用法を学ぶ。
  - (1)統合ソフトであるLotus1-2-3の基本的な利用法の学習
  - (2)簡単な表計算・グラフ機能・データベース機能についての学習
  - (3)物質の性質(単体)について、検索するためのデータベースを作成する。
- 4 授業におけるコンピュータの利用について学ぶ。
  - (1)新学習指導要領で示された情報教育について学習する。
  - (2)理科の授業への活用法を学び、実際に自作の教材ソフトを作成する。
  - (3)パソコン通信の知識、及び操作法を学び、実際に授業に使える情報を交換したり、教材ソフトの入手を試みる。

#### IV 研修の内容

##### 1 学校教育と情報教育について(文部省発行の情報教育の手引から一部引用)

- (1) 今日の科学技術の進歩と経済の発展は、物質的な豊かさを生むとともに社会の各方面に大きな変化をもたらした。この変化に対応してどのように学校教育の改善を図るかという課題が、今回の学習指導要領の改訂の経緯になっている。

それらを受けて、当然、学校教育における情報化に対応した教育の必要性が叫ばれてきた。つまり、将来の高度情報化社会に生きる児童生徒に必要な資質(情報活用能力)を養うための教育を行うことが不可欠になっている。

しかし、必ずしも長所ばかりでなく、ときには偏った情報や誤った情報のためにとんでもない情報犯罪を生むこともある。この両面をいつも念頭におき長所を伸ばすように学校教育においては情報化に対応した教育が適切になされるようにしなければならない。

- (2) 高校段階の新学習指導要領における情報化対応についてみると、普通教育においては、教科・科目以外に「情報」に関する教科を設置者の判断で設けることができる。また、職業教育においても情報に関する科目を各教科に取り入れるとし、コンピュータについて一層理解を深めることを目指している。

一方、教科、科目(数学、理科、家庭)にもコンピュータの活用が明示されている。

##### 2 理科教育とコンピュータの活用について

新学習指導要領における各教科、科目などの内容と情報活用能力との関係、とくに、その中の情報の判断、選択、整理、処理能力、及び新たな情報の創造、伝達能力の育成の部分でのコンピュータ利用について、理科の分野は、次のようにまとめられる。

- (1) 中学校では「各分野の指導に当たっては、観察、実験の過程での情報の検索、実験データの処理、実験の計測などにおいて必要に応じて、コンピュータなどを効果的に活用するように配慮するものとする」
- (2) 高等学校の「総合理科」では、データの整理には、適宜、コンピュータの活用を図ること。
- (3) 高等学校の「I Bを付した各科目」の「探求活動」、「IIを付した各科目」の「課題研究」では、探求の過程における情報の検索、計測・制御、結果の集計・処理などにコンピュータなどを活用すること。
- (4) 情報活用能力を育てる学習活動

###### ① データベース等による情報検索を活用した学習活動

理科年表、図鑑、物質辞典等のデータベースを活用した、課題研究、問題解決的な学習などを通して、自然探究をする能力を育成する。

###### ② シミュレーション機能を活用した学習活動

天体の運動、落下運動、地震等のシミュレーションから、事象の因果関係を量的に学習活動を通して、問題解決学習の充実、課題研究への発展を図る。

###### ③ 計測・制御機能、情報処理機能を活用した学習活動

センサーを利用して実験の測定器として温度変化などを量的に考察するとともに、データ処理機能の活用により、データの処理、実験結果のグラフ化等の学習活動を支援し、問題解決学習の充実を図る。

###### ④ グラヒックス機能や図形作成機能を活用した学習活動

目的に応じた資料を収集し、グラフ等で表現し、数の表現方法など新しい情報の創造についての育成を図る。

###### ⑤ コンピュータ通信を活用した学習活動

自然環境情報を交換する学習活動を通して、広域のデータを分析するなど、環境教育の充実を図る。

##### (5) 授業に活用するにあたっての配慮事項

コンピュータを学習指導で利用する際には、学習の動機付け、学習内容の定着、学習の応用・発展などの各場面で、生徒の実態、教科、科目などの特性などに応じた効果的な利用方法を工夫する必要がある。習熟度別指導への活用も一つの有効な手段である。この際に配慮しなければならないことは、指導計画での位置づけを明確にするとともに、学校で実物を用いて観察、実験、実習ができるにもかかわらず、教師の好みや画面の面白さのみからシミュレーション等の経験を代替的に与えることを慎むこととしている。

以上、学校教育とコンピュータとのかかわり合いについて述べたが、実際に自分の学校の振り返ってみるとどうであろう。確かに生徒達はコンピュータについてかなりの興味を持ち、それに対して何かを期待していることはまちがいない。20数台のコンピュータが設置された。しかし、実際の授業の大部分においては、コンピュータをワープロ専用機としてその使い方を学んでいるにすぎない。他の使い道を教えるにしても、それを知っている指導者がほとんどいないし、それを学ぼうとしても現場の多忙を考えた場合その時間がとてとれないのが現状である。まして普段、コンピュータと全然縁のなかった普通科の先生方にとってはもちろんのことである。

もし学校でコンピュータを効果的に活用したいのであれば、多忙になった原因をよく考えて、学ぼうとする一部の人に負担がかからないように配慮することが大切である。なによりも指導者の研修、そしてのための時間を十分確保することが最も大切であると考え。

### 3 授業に活用する自作の教材プログラムを作成

#### (1) BASICによる情報検索のためのデータベースを作成

##### ア テーマ 物質(単体)の性質と周期表

##### イ 理由

化学とはあらゆる天然および人工の物質を対象とする学問であることから、ごく一部の生徒によく誤解を受けることもあるが、単なる暗記物ではない。確かに200万種に及ぶ物質の構成がわかっているが、これをすべて学ぼうとしても、無理だし、無意味なことである。では、どうすればよいのかというと、それは簡単である。つまり、根や幹にあたる部分をしっかりおさえておけばそれでいいのである。

具体的に言えば、どんな物質であつてもたった103種類の元素の組合せからできているにすぎない。それぞれの元素の性質、特徴をよく調べ、物質を構成している元素がなんであるかわかれば、物質の性質、特徴が類推できるはずである。さらに、103種類の元素がそれぞれまるっきり無関係かというところではない。よく見ると形、重さ、大きさの順にならべると化学的性質が似ている物質が周期的にでてくる。これらを基にして、表にしたのが周期表と呼ばれるものである。周期表とそれぞれの元素の物質的、化学的性質との関係をよく理解できれば、どのようなことがわかるか。

例えば、水の分子は $H_2O$ と表され、水素原子2個と酸素原子1個とから構成されていることはほとんどの人が知っていると思う。しかし、どうして、水素原子2個と酸素原子1個でなければならないのか、また、構造式は、 $H-O-H$  で表されるが、直線ではなくその角度は $104.3^\circ$ ときまっているのはなぜか。酸素元素がイオウ原子に置き変わって、 $H_2S$ になったら形や性質がどのように変わるかなど、考えたことがあるだろうか。これはすべてその物質を構成している元素の特性から、必然的に決ってくることなのである。一見、むずかしいと見えることさえも、基本がしっかりできていれば、分子の形だけではなく、他にも、多くのことが容易に理解できるのである。以上のことから、理科、特に化学を学ぼうとする人にとって、最初に学ばなければならないことであり、これらのことがよく理解できれば、いままで見えてこなかった部分のはっきりしてきて、化学の楽しさが解るようになるだろう。そこで、はじめて化学が単なる暗記物でなく、理にかなった学問であることに気づくはずである。

### ウ 検索内容

#### ① 項目

1. 元素名(日本語)	2. 元素名(英語)	3. 周期
4. 族	5. 原子番号	6. 化学式
7. 式量	8. 色	9. 結晶系
10. 電子配置	11. 原子半径	12. イオン半径
13. 存在量	14. 比重	15. 融点
16. 沸点	17. イオン化エネルギー	
18. 電気陰性度	19. 陽子数	20. 酸化状態
21. 価電子	22. 特徴	23. その他

#### ② 活用法——検索する用途に応じて、下記の中から選択できるようにした。

ア) 必要な項目を選び、それに関連する情報を知りたいとき

\* すべての項目について知りたい場合

\* 必要な項目を選んで知りたい場合

イ) 特定の項目について、すべての物質(単体)について知りたいとき

#### ③ その他

このデータベース作成にあたって、多くの参考文献のデータを引用したがそれぞれの項目において、すべての物質の情報を得ることができなかった。特に、放射性物質は、危険なものや、半減期の短いものなどがあり、ほとんどそのデータが得られなかった。なかには、同じデータなのに数値が異なるものさえあったが、さらに多くのデータを集め、より、授業に活用しやすいものになりたい。

また、検索プログラムもまだ、不完全な部分が多く、さらに、修正をしていきたい。

#### エ 授業での利用方法

生徒に必要な項目についてのデータを検索し、そのデータを処理・加工して、表・グラフ、工作などの作業をさせることによって、生徒自身に、発見学習できるようにさせる。例えば、沸点を検索し、白紙の周期表に、その数値をいれ大きさにより色分けをすることによって、周期表との関係を理解させるなど、他の活用例を以下にあげる。



## (2) 実験、観察（観測）のデータ処理のためのプログラミング

- ア テーマ 溶解度の実験、地震の観測から得られたデータを処理  
イ ねらい

理科の学習には、実験や観察、観測などから得られたデータを表やグラフなどにあらわして考察することがある。得られたデータは必ずしも信頼性のあるものと限らないし、ときには、一見例外的にみえるデータでさえもとても重要なことを意味していることもある。要するに、データが間違いなのか、正しいのか、あるいは誤差範囲なのか、そして、その原因は何なのかを理解することがとても重要であるということである。そういう意味でもデータをグラフに表すということが大切なポイントになってくるのである。そこで、溶解度曲線と地震の観測曲線を描くプログラムを作成した。

### ウ 内容および活用方法

- ① 溶解度——物質の各温度における溶解度を調べ、そのデータを入力する。また、すでに文献などに報告されている値（理論値とする）とともににグラフに示し、それを比較検討し考察する。

これによって、物質、温度の違いにより溶解量も異なり温度変化による溶解量の変化する割合もさまざまであることを理解させる。

さらに、実験で確かめにくいので、気体の溶解度のデータもあげておいた。固体とちがって温度とともに溶解度が減少することをグラフから確認させる。

- ② 地震——初期微動の速さ（P波）、主要動の速さ（S波）、初期微動継続時間（T）及び震源までの距離（D）の関係をグラフを使って理解、定着をはかる。

ア) S波、P波の速さがわかっていて、震源までの距離を求めたいとき  
ドリル形式で生徒にも初期微動継続時間や距離を求めさせ、答えを入力させる。その後で理論値と比較させ、最後に解答が一致していれば、距離と時間の関係を示すグラフを描く。初期微動の時間が長ければ長いほど震源までの距離が大きいことに気づかせる。

イ) 震源までの距離がわかっていてS波、P波の速さを求めたいとき  
ア)と同じ形式であるが、ここで注意しなければいけないことは、グラフの傾きがS波、P波の速さを表していることを十分理解させることが必要である。

### エ プログラミング上配慮や苦労した点、及び問題点

- ① グラフを見やすくするために縦、横軸とも、入力したデータの最大値により変化するように作った。
- ② データからグラフの傾きを求める方法として、傾きの平均から求める場合と最小二乗法から求める方法の2通り考えた。一般的には、後者の方法がよく使われている。その理由の一つとして、下記の図を見ても解るように同じデータを入れたにもかかわらず、前者の場合、実際ありえないS波とP波との逆転が起こっていることに気づくはずである。

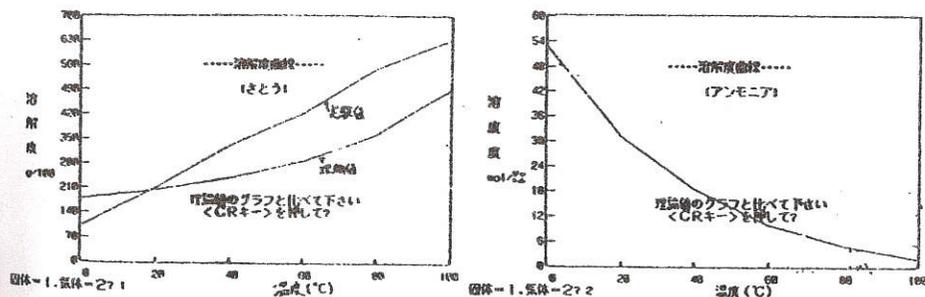
しかし、データ数が不足している場合には、誤差の影響が大きくなって、やはり信じられないような結果が得られた。このことからデータ数が少なければ少ないほどその実験、観察の信頼性が薄くなることを再確認した。

- ③ 地震のプログラムでは、ステップ数が長いわりにあまり内容のないものになってしまった。また入力データを自動的に秒に変換するような工夫があってもよかった。このプログラミングを通して、ファイルの結合（MERGE命令）について学び、他にもいろいろ利用できそうだ。

- ④ 同じ操作を何度も繰り返すプログラムを作成したかったが、配列名の二重定義の解決に手間取った。（CLEAR命令がポイント）

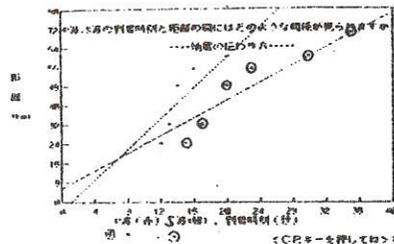
- ⑤ 出力画面の一例

(図1) さとう（固体）の溶解度曲線 (図2) アンモニア（気体）の溶解度曲線

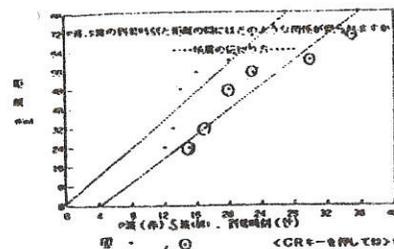


実験値で得られたデータは入力し、理論値はデータ文で与えたものである。

(図4) 到達時間と距離  
(傾きの平均)



(図5) 到達時間と距離  
(最小二乗法)



(3) コンピュータの計算力を最大限にいかしたプログラム

コンピュータにしかできないという教材ソフトを捜していたところ、引用文献(BASICによる天文 パーソナルCAI)に、パソコンプラネタリウムというのが見つかった。ステップ数が多かったが、実際にプログラミングして、その機能のすばらしさを確認した。

ア ミニプラネタリウム

イ 内容と活用法

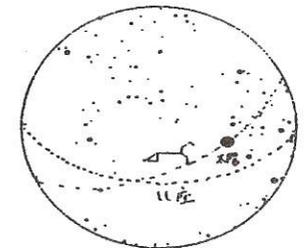
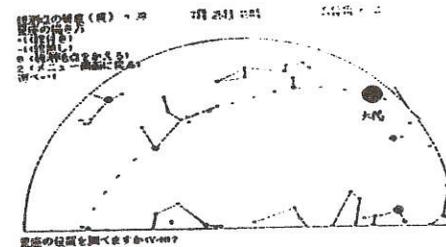
位置、方向、日時など必要な条件を入力すると、星座が見られる。一つは、実際の夜空を眺めたと同じように地平線を直線で表し、夜空を半分の円で表している。もう一つは星座早見と同じく、夜空全体を円内に表している。

これを、活用すれば、星座の名前や、形を覚えられるばかりでなく、季節や時刻に応じて、夜空の星や星座がどう変わっていくか。また、世界各地を旅行すれば、星や星座がどう見えるかを実感することができる。なによりも日中でも気軽に使え、実際の空の様子を見ることができる。

このプログラムは、平均太陽が南中する時刻を12時として、その時刻を基準にして、星の位置を計算している。このプログラムの模写にあたって、苦労した点がある。それは、星座を形成している星の位置、星の明るさなどを示すデータを、長いデータ文で与えていたため、それを間違えて入力し、そのミスがなかなか捜せず、なかなか動いてくれなかった。(データの区切りを示すカンマ(,)と ピリオド(.)の違いにくれぐれも注意)

ウ 出力画面の一例

(図1) 星座のすべてを見たいとき (図2) 一部の星座の位置を知りたいとき  
(半球上) (全体から)



7月25日15時、北緯38度の地点で観測したもの(図1は、南の方角)

(4) 授業に活用するとき便利なメニュープログラムの作成

生徒のほとんどはコンピュータに不慣れで、操作技術も未熟である。実際にコンピュータを利用すると、最初の命令から説明しなければならず、かなりロスタイムがあると思われる。そこで、できるだけその時間を少なくするために、自動立ち上げや目的のものを番号で選べるようにした。

ア バッチファイルによる自動化

電源をいれて、フロッピーを差し込むと自動的にメニュー画面がでて、N88BASIC、HF エディター、VTERM 通信 のどれかを番号で選択できるようにした。さらに、N88BASICを起動させると同時にBASICによるメニュー画面がでるようにした。

イ BASICによるメニュー画面を作成して、目的のプログラム、番号で選べるようにした。それぞれのプログラムの終わりに、このメニューを出力し、ここからMS-DOSまで、戻れるようにした。

(5) 知っておくと何かと便利な方法

NBASICで作った簡単なプログラム(グラフィック命令がない場合)を富士通の機種で走らせるときと、同じプログラムをFBASICで作ったプログラムをNECの機種で走らせる場合における留意点

ア アスキーセーブをする。その際に、ファイルタイプを(.BAS)にしておく。理由は、アスキー形式ではどちらの機種も同じ文字タイプで記録保存をするのにたいして、バイナリ形式では、機種によって異なるコードタイプで記録保存するため。

イ この状態で、N88BASICを富士通の機種で走らせることはできるが、FBASICをNECの機種で走らせることは出来ない。理由は、FBASIC86HGでプログラムを作成するとき、行番号の前に、空白があるため、一見同じプログラムのように見えてもコンピュータは違うものと判断してしまう。したがって、その空白をカットする必要がある。

ウ MS-DOS上ではなく、つまり、もうすでにディスクBASICでプログラミングがされていて、これを富士通の機種で走らせたい場合は、一旦、MS-DOS上で動くように変換することが必要である。この変換機能は、市販のMS-DOSユーティリティにあるので利用できる。

エ ファイルネームに(.BAS)がついていることを確認してから、LOADすること。

#### 4 パソコン通信について

(1) パソコン通信とは、パソコンを電話回線とつなぐことにより、相手のパソコンと情報をやりとりすること。一般的には、ホスト役(パソコン通信業者)を定め、ユーザーはその会員になりホストコンピュータを介することにより、会員同士がデータのやりとりをする。

##### (2) 活用法

ア ホスト役が用意した掲示板にメッセージを書き込んだり読んだりする(電子掲示板)

イ 希望する会員宛にメッセージを送ることができる(電子メール)

ウ データベースの検索サービスが受けられる

エ 無料公開のコンピュータソフトウェアの提供があり、自由に入手できる

オ その他、新聞の記事、株価、旅行案内などのサービスが受けられる

(3) パソコン通信で入手し、この研修に役にたったソフトウェアの紹介  
エディター(HFエディター)、ファイル管理ソフト(FD)  
通信ソフト(WTERM)

##### (4) これからのやりたいこと

有為な情報を入手するためニフティ・サーブの会員になった。その中には、FCAIフォーラム(FCHEM)という日本化学会とタイアップした化学フォーラムがある。そこで化学教育に関する質問にはほとんど答えてくれるので、それを利用して学習指導に役立たい。また、自分の学校にあった教材ソフトを入手し、授業に活用したい。

## V まとめと今後の課題

### 1 研究のまとめ

(1) MS-DOSやBASICのプログラミングの学習を通して、コンピュータに対する理解を深めた。また、その知識をもとに授業で活用できる教材ソフトの作成を試みた。できあがったソフトについては、授業にそのまま活用するには、内容的にまだまだ不十分であるし、プログラムそのものもいたずらに長く見づらいものになってしまい、学校に戻ってからの課題として残ってしまった。しかしながら、なにも知らないところから始めたこともあって、十分満足はしている。

(2) 情報化社会に対する学校教育の役割や、コンピュータのもつ機能、能力を十分理解した上で、実際に授業にコンピュータを活用するには、どのようなことに考慮しなければならないか学べた。

(3) 新学習指導要領の理科の分野におけるコンピュータの活用を理解した。同時に、興味本位に利用する問題点やその影響力の大きさと、使用するにあたっての用意周到な準備と事前学習の重要性について学べた。

### 2 今後の課題

(1) この研修では、主に、情報検索とデータ処理について学習したが、授業に活用するためにはデータの吟味が足りなかつたので、より精選した内容や必要なデータを収集したい。また、予定では単体だけでなく化合物についてもデータベースを作るはずだったが、基礎、基本の学習や、プログラムの作成に予想以上の時間がかかってしまいできなかった。これもよく内容を精選して作りたい。また、データを処理してそれをグラフに表すにしても、別の方法が他にたくさんある。例えば、化学平衡の分野で文献などに報告されている平衡定数を与えてやることによって、各濃度における存在比の割合をグラフにするなど、いろいろ工夫してみたい。

(2) 確かに、私自身にとっては、この研修で得た内容は多かったが、全体から見ればほんのひとにぎりの知識にすぎない。ましてこのプログラム作成に費やした時間と体力を考えると、学校現場に戻ってさらにすばらしい教材ソフトを作るにしても多くの限界があると思われる。

しかしながら、現在市販されているソフトや作成者の好意で無料で提供されているものの中にもすばらしいものがたくさんある。このような情報を収集し、有益に活用する意味でもパソコン通信についてより詳しい知識を得たい。現在、モデムを購入しパソコン通信の会員になり、操作法を学んでいるが、実際に必要なソフトを入手するのは学校に戻ってからのことになりそうである。

(3) コンピュータと周辺機器を組み合わせることによって、さらにいろいろな活用法があることを学びたい。例えば、変換器を利用してアナログをデジタルに変換して電圧や温度の変化をコンピュータに表示し視覚化する方法や、それを実際に利用し、制御管理する方法を学びたい。

おわりに

この研修に来ることが決定したときに、正直に言えば、大きな期待と小さな不安が入り乱れ、落ち着かない日が続いた。しかし、今になって考えると、もう終わりと感じるほどあつと言う間に過ぎてしまった。

確かに、研究するには期間的に短かったが、自分の考えとしては当初の目的は十分達成できたのではないかと思う。

この研修で一番悩んだのは、テーマを決めるときだった。コンピュータについての知識がほとんどないのに、どのようなことができるのか想像できなかったからである。そこで、スパンをこの研修期間ではなくもっと長いスケールで考えることにした。何を学んでいけば、学校に戻ったときに役に立つのかを第一に考えた。つまり、ある授業計画の中の一つに焦点を絞ったソフトを作成するのではなくて、どういう内容、手法でソフトを作ることが、今後の理科教育に活用できるのかを考えた。そういう意味でも、検索やデータ処理の学習は、十分満足のいくものであった。

ほかに、現場ではとても得られない貴重な経験をしたり、たくさんの人達のすばらしい考えに触れることができ、とてもすばらしい研修になったことを報告したいと思う。

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をはじめ、研修に際し、懇切丁寧にご指導して下さいました山形県教育センターの加藤所長ならびに情報教育部の先生方、そして各先生方に心より感謝申し上げます。特に担当の阿部繁憲指導主事には親身にご指導して頂き深く感謝申し上げます。また、勤務校である山形県立新庄農業高等学校の木村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 3 年 度  
山形県教育センター  
長期研修(前期)  
研究報告書

新JISによる

構造化プログラミングの習得

— 実習テキストの作成を通して —

山形県立上山高等学校

小林勝喜

## 目 次

はじめに	1
I 主題設定の理由	1
II 研修の目標と計画	3
III 研修の方法と内容	3
1 構造化プログラミングとは	3
2 新 J I S 改訂の内容	6
3 終止符(ピリオド)と文	12
4 「実習テキスト」の作成	13
5 「学校管理システム」の作成	13
6 O S の 知 識 の 習 得	14
IV まとめと今後の課題	15
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
徹底解説 「COBOL」	コンピュータ教育工学研究所 編	サイエンス社
構造化COBOLプログラミング	中山二夫 他共著	共立出版
いちばんやさしい COBOL/2【入門】	菅野 篤	ナツメ社
91年度版 「COBOL」	新田雅道 他共著	ナツメ社
第2種・第1種 COBOL短期征服	合格情報処理増刊	学習研究社
COBOL 85 文法と演習	多田憲孝	日本理工出版
LEVEL II COBOL 入門	岡崎 健	オーム社
COBOL 基礎機能編		電子開発学園
COBOL 応用機能編		電子開発学園
COBOL/2 TM FM R シリーズ オペレーティングマニュアル	富士通	富士通
COBOL/2 TM FM R シリーズ リファレンスマニュアル	富士通	富士通
プログラム例題集 I COBOL 編	山形県教育センター	
情報処理実習テキスト	山形県立上山高等学校	
入門 MS-DOS	村瀬康治	アスキー出版
実用 MS-DOS	村瀬康治	アスキー出版
情研ニュース No. 18 ~ No. 23		全商協会

はじめに

通産省の産業構造審議会が、数年前に発表したところによると、平成12年の情報処理産業は現在の産業規模の約10倍、30数兆円産業になると予測しており、ソフトウェア技術者については単純計算で97万人、コンピュータの自動化プログラミング化や機械化が実現しても35万人の技術者が不足するという試算が出ている。

また、平成6年施行の新学習指導要領においても、商業科のみならず各教科で『コンピュータの活用能力』を養うことがテーマとなっており、職業学科では「・・・情報処理」という表現の科目が新設され、普通教科でも各科目のなかでコンピュータの活用や情報とその処理についての内容が盛り込まれている。

商業科においても、こうした時代の要請の中で情報処理関係学科への学科改編が全国的な趨勢となっている。県内でも公立、私立合わせて計7校に情報処理科あるいは情報科が設置されている。本校も6年前に学科改編されて情報処理科が1学級設置されたが、平成5年の新高校統合に向けて今年度より情報処理科が2学級となった。

転換期を迎えている商業教育の中で、情報処理関係科目はますます重要なウエイトを占めるようになっており、その知識・技能の習得は商業科教員として必ず通らなければならない道の一つでもある。

### I 主題設定の理由

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とおりである。

#### 1 「実習テキスト」(新JIS対応)作成の必要性

本校情報処理科は先に述べたようにその創設から6年目を迎え、設備・指導者の陣容も充実し、年々質の高い情報処理教育の実施が可能となっている。昨年度は初の通産省第2種情報処理技術者試験(以下、2種試験と略す。)合格者を出し、全商1級合格者も年々増加している。初の2種試験合格者が出たことにより、在校生の学習意欲も一層高まり、今年度春の2種試験には10数名が受験するに至った。決して検定等の資格取得だけを目標にして学習を進めているわけではないが、「学習の動機付け」や自立的な学習態度の育成、そして就職活動のためにもそれら諸検定を有効に活用していきたいと考えている。

2種試験を受験するためにはどうしても新JISによる学習が不可欠となる。しかし、本校のコンパイラは旧JISのままであり、教科書や本校作成の「実習テキスト」も新JISには対応していない。よって、2種試験受験者のために新JISに対応した補助教材あるいは「実習テキスト」の作成が迫られていた。

## 2 新JIS移行への動向

1988年にJISが改訂されて4年目になる(詳細後述)が、教科書もいまだに旧JISの記述のままであり、全商検定も旧JISである。平成2年度の全商情報処理検定に対する各県の意見をみると、「新JIS-COBOLも定められて数年経過するが、フローチャートにしてもCOBOLの問題にしてもプログラムの構造は旧JISのままである」「COBOLについて、構造化プログラムの考え方で出題してほしい」「COBOLにおけるピリオドの取り扱いについては、新JISの導入等により構造化が進んでいる現状を踏まえ、再検討をお願いしたい」等の意見が寄せられている。これに対して全商本部では「1級を2種試験に近づけて欲しいという意見がある一方、これに反する意見もある。

・・・<中略>・・・基準となる規則(JIS)が変われば、検定も変えていきたいと考えている。今回の検定基準の改訂でもCOBOLにSORT文・SEARCH文を入れたわけだが、それをすぐ出題することは考えていない。教科書や各校のコンパイラが対応できるように変わっていくことをにらんで出題したいと考えている。(注：下線は報告者記入)と述べている。基本的には検定も新JISに対応させたいと考えており、現在そのネックとなっている教科書やコンパイラについても、前者については来年度(平成4年度)の教科書をみると新JIS-COBOLによるプログラミングは「うちPERFORM文」や明示範囲符が紹介程度にしか掲載されていない(改訂情報処理Ⅱ：学研)が、平成6年度から施行される新学習指導要領に伴って旧JISから新JISに大幅に刷新されると思われる。また、後者についても機種更新される学校から順次、新JISに対応したものが導入されると思われ、ここ2～3年のうちに全面的な新JISへの移行が考えられる。COBOL第3次規格、つまり新JISは『構造化プログラミング』を実現するための言語仕様が多く追加されており、その知識・技能の習得は2種試験受験者指導のためだけでなく、今後情報処理教育を行ううえで欠くことのできないものである。

## 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、問題集等々できるだけ広汎に参考文献を求め、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こと。(5月上旬～5月下旬)

### 2 「実習テキスト」(新JIS対応)の作成

学校現場に戻ってから、研修成果をすぐに生徒に還元でき得るものとして「実習テキスト」の作成に取り組むこと。自作の例題・演習問題を数多く作成し、また重要文法の解説も併せてまとめること。その際、構造化プログラミングや2種試験への対応を十分に意識した内容であること。(5月下旬～6月中旬)

### 3 「学校業務支援システム」の作成

目標1の集大成として、システムの作成に取り組むこと。その際、COBOL言語の特性を活かせるものであること。(6月下旬～7月上旬)

### 4 オペレーティング・システム知識の習得

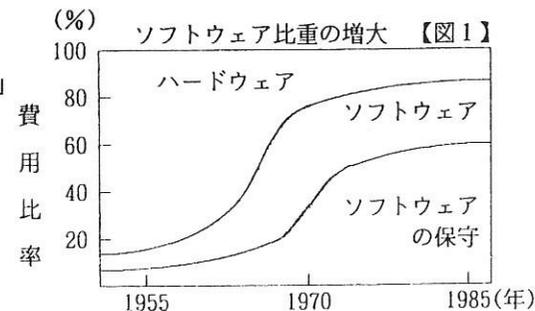
より良い利用者環境の設定ができるよう、主にMS-DOSの基礎知識とその活用法を身につけること。(研修期間全般を通して)

## III 研修の方法と内容

### 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必要性

「コンピュータ、ソフトなければただの箱」と、よく言われるように、ソフトウェアの重要性は以前から認識されており、特に日本ではソフトウェア開発の立ち遅れが盛んに指摘されていた。



(出典：B.W. Boehm 「Software Engineering」)

図1を見ても分かるように、現在は開発されたソフトウェアの保守が大きな比重を占めるようになってきている。ハードウェアの技術的進歩やOSの機能拡大、プログラムの大規模化等によりプログラミングの目標も読みやすさ、分かりやすさを重視したものへと移行している。つまり、「自分だけ」が分かるプログラムではなく、「誰が見ても」読める、分かるプログラムを作成することにより、それを共有の財産として活用しようというものである。それを実現することがソフトウェアのメンテナンス (Maintenance 維持・保持・管理) を容易にすることになる。

こうしたプログラミングの目標を達成すべく、そのあり方を示したのが「構造化プログラミング」といえる。

## (2) 構造化プログラミングの内容

### ア 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て、①信頼性を高め、②メンテナンスを容易にし、③拡張性をもたせることによって、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。

### イ 構造化プログラミング作成上の注意点

#### (7) GO TO文のないプログラム

分かりやすく、修正しやすいプログラムを組むためには、GO TO文のないプログラムの作成を目指さなければならない。GO TO文を多用すると、入り組んだプログラム (スパゲッティプログラム) になると同時に、処理群の独立性が失われ、仕様の変更がやりにくくなり、プログラムの生産性は低下する。

COBOLでは、PERFORM文を上手に駆使することにより、構造化が実現できる。

#### (4) 論理的な構造

プログラムの流れが常に上から下に、および、全体 (上位レベル) から部分 (下位レベル) に詳細化 (→トップダウン方式) するよう心掛ける。データ部も発生順に定義すると見やすくなる。

また、よく使われるプログラムの部分をまとめておき、例外的な処理、プログラム上で何度も発生する処理はプログラムの終わりにまとめるようにする。

#### (9) ブロック化

処理単位 (入力処理、出力処理など) にブロック化すると、メンテナンスが容易になる。

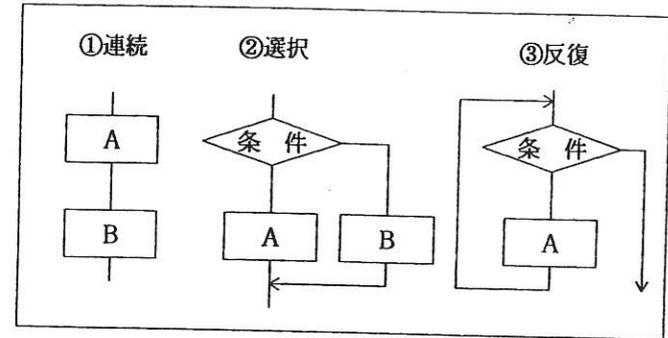
また、節名や段落名、データ名も記号ではなく意味を持った名前にすると分かりやすい。

#### (1) 3つの基本制御構造

構造化プログラミングの理論によれば、プログラムは原理的に下図の①連続、②選択、③反復の組み合わせでロジック (処理の流れ) を組むことが可能である。

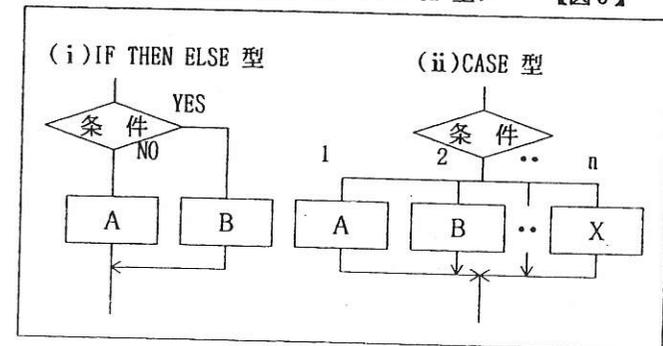
< 3つの基本制御構造 >

【図2】



①は単なる命令文の連続であり、②はIF文によって表現でき、③はPERFORM ~ UNTIL文で表現できる。なお、②の選択は下図のように2つに分けられる。

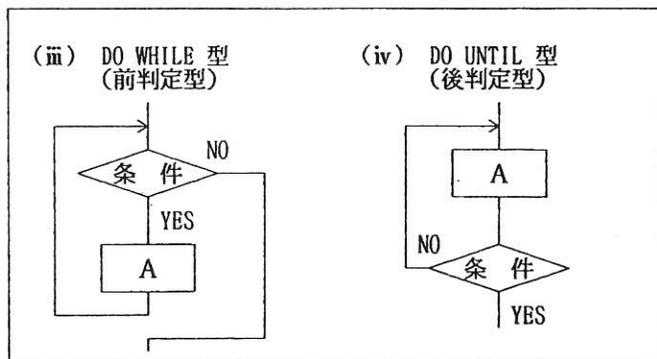
< IF THEN ELSE 型 と CASE 型 > 【図3】



(ii) の CASE 型は多分岐になるため、これをIF文で表現しようとするとしても多重IF文になる。多重IF文はIF文の入れ子が入るため読解がしにくくなる。新JISでは、このCASE型の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)

また、③の反復処理も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。

< DO WHILE 型 と DO UNTIL 型 > 【図4】



(iii) は反復される処理を開始する前にその終了条件を判定するのに対し、(iv) は反復される処理を終了した後で終了条件を判定する。先にも述べたように反復処理をするための命令はPERFROM ~ UNTIL 文であるが、これは何も指定しないと前判定型で実行する。新JISでは(iv)の後判定型構造の記述を可能にするためにWITH TEST AFTER指定が追加された。これによると、必ず一回は処理が実行されることになる。

## 2 新JIS改訂の内容

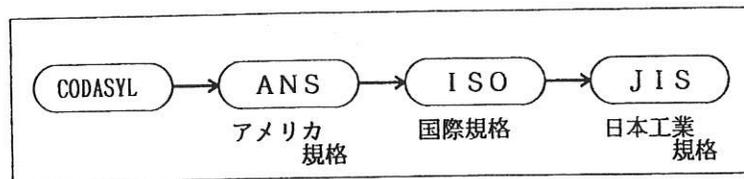
### (1) COBOLの変遷

これまで便宜上、「新JIS」という表現を使ってきたが、新しい規格のCOBOLを示す言葉として、「COBOL 85」「ANS 85」「COBOL-1988」「第3次規格」等、いろいろな呼び方が用いられている。

そもそもCOBOLとは、1959年米国防総省による「どのコンピュータにも使用できる事務処理用言語の開発を」という提案から出発した。その要求を満たすためにCODASYL(データ組織言語会議)

が発足し、1960年に「COBOL 60」として最初の規格が発表された。COBOLの規格は現在3つあり、その規格化の流れは以下のとおりである。

< COBOL規格化の流れ > 【図5】



COBOLのコンパイラは上記の3つの規格のうちどれかに準拠している。日本では、ISOの規格制定を待ってJIS化にとりかかり、1972年に最初のJISを制定して以来、2回の改訂が行われた。現在の規格(第3次規格)はその2回目、つまり、1985年にCODASYLにより発表され、同年ANSとISOによって制定され、それにもとづいて1988年2月にJISによって規格化されたものである。一般には「COBOL 85」と呼ばれている。

なお、日本のメーカーではJIS制定に先立ち、ANSを先取りするかたちでコンパイラを作成しているようである。今回の研修で用いたコンパイラ「COBOL/2」もANS 85の構文規則に沿ったものであった。

### (2) 新JIS改訂のねらい

プログラムを分かりやすくし、且つプログラムのメンテナンスをやりやすくするのが「プログラムの構造化」であることは先に述べたが、それを実現する仕様を数多く組み入れ、完全な構造化プログラミングを実現することが、今回の改訂の最大のねらいである。増大するプログラム開発のニーズに対応するためには、プログラムの生産性を高めなければならない。プログラム開発全体の約6割の利用率を占められているCOBOLも、その生産性の低さが指摘されていた。今回の改訂は、そのような社会的要請の産物でもあるといえる。

また、新JISは新しい命令が追加されたとともに、既存の命令の機能強化が大きな特徴となっている。

(3) 具体的な改訂点

以下、新JISの具体的な改訂点について、紹介を兼ねて簡単にまとめる。なお、各機能の詳細な文法等は資料Iを参照して載きたい。

ア 機能強化されたもの

(7) 表現の変更

旧JISでは「NOT <」「NOT >」としか表現できなかった条件式が、それぞれ「>=」「<=」と記述できるようになった。また、補助語として「THEN」が記述できるようになったため、文の内容がより明確化した。

(4) 明示範囲符 (END-×××)

旧JISでは、ピリオドが文の完結文であったが、下記の例のようにフローチャートどおりのコーディングができないことがあった。

右の図のようなフローチャートを旧JISでコーディングすると、

```

IF 条件1
  IF 条件2
    処理B
  ELSE
    処理C
ELSE
  処理A
  処理D.

```

となり、下線の処理Aのあとにピリオドが書けないので、処理Cは条件2がNOのときのみ実行される。

これに対して、明示範囲符 (END-IF) を用いると、入れ子のIF文の機能範囲をピリオドを打つことなく明示できるので、処理Cは入れ子のIF文に関係なく実行される。

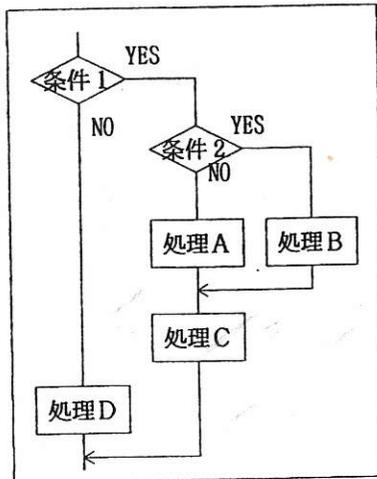
逆に、次ページのように、ピリオドをうっかり打ち忘れると全然違う

```

IF 条件1
  THEN
  IF 条件2
    THEN
      処理B
    ELSE
      処理A
  END-IF
  処理C
ELSE
  処理D
END-IF.

```

【図6】



```

IF X = Y THEN
  MOVE AAA TO BBB.
MOVE CCC TO DDD.
=
IF X = Y THEN
  MOVE AAA TO BBB
END-IF
MOVE CCC TO DDD

```

※ 網かけの文のピリオドを忘れると、全く意味の違うものになる。

意味になってしまう場合もある。

このように、END-×××といった明示範囲符を用いると、「ここからここまでは何をするとところか」が明示れ、プログラムが読みやすくなる。また、このメリットを生かすためにも、その範囲を「閉じられた構造」にする必要がある。つまり、範囲のなかにGO TO文のような外に飛び出る記述することは好ましい記述とはいえない。

(9) うち (in-line) PERFORM文

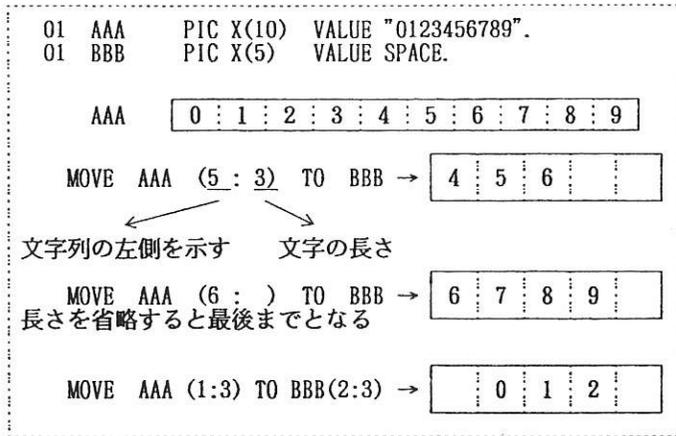
旧JISのPERFORM文は指定された節または段落を実行するもの(そとPERFORM文)だったが、新JISではサブルーチンと呼ばなくても繰り返し処理ができるようになった。そのため、プログラムを上から下に順に読み下すことができるプログラムの作成が可能となった。

<うちPERFORM文>	<そとPERFORM文>
PERFORM UNTIL FLG = 1	PERFORM YOMU UNTIL FLG = 1.
COMPUTE Y = X + Z	}
READ IN-F AT END	YOMU.
MOVE 1 TO FLG	COMPUTE Y = X + Z
END-READ	READ IN-F AT END
END-PERFORM.	MOVE 1 TO FLG.

(1) 文字列の切り出し、挿入

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(部分参照)したり、挿入(部分挿入)できるようになった。

ただし、部分参照はXタイプ、9タイプ、Aタイプどれでもよいが、挿入できるのはXタイプのみである。



(イ) MOVE命令の機能強化

数字編集項目から数字項目への移送が可能となった。

```

01 AAA    PIC ZZ.ZZ9.
01 BBB    PIC 9(5).
MOVE AAA TO BBB.

```

のとき、  
という記述が可能となった。

(カ) READ命令の機能強化

新JISでは、ファイルが正しく読み込めたときの処理をREAD文の中で書くことができるようになった。一見、不用のように思われるが、PERFORM文との組み合わせによって効果的な使用ができる。

```

MOVE 0 TO FLG.
PERFORM UNTIL FLG = 1
  READ IN-F
  AT END
    MOVE 1 TO FLG
  NOT AT END
    COMPUTE GOKET = CHUKAN + KIMATSU
END-READ
END-PERFORM.

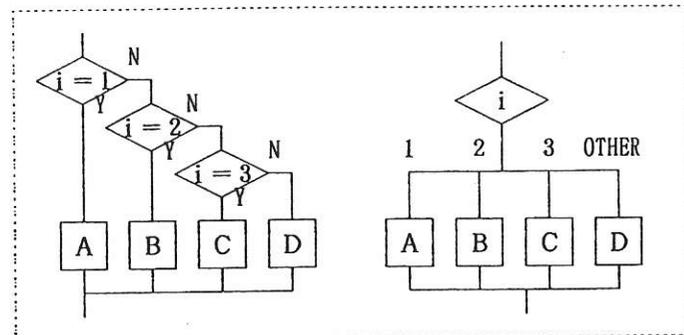
```

※ NOT AT END を使わないと、IN-Fが終わりに達したときも、網かけの処理が実行されてしまう。

イ 新たに追加されたもの

(7) EVALUATE文

条件判定が2つ以上ある多分岐になると、旧JISではIF文の入れ子で対応せざるを得ず、非常に読みにくいプログラムとなっていた。それを新JISではEVALUATE (評価) 文を用いることによってプログラムの見通しが大変良くなった。



(イ) INITIALIZE文

項目のタイプによって、初期値設定を一度にできる文である。Xタイプか9タイプによって、空白またはゼロが設定される。また、特に指定すれば、それ以外のものも設定できる。

(ウ) CONTINUE文

無操作命令ともいい、何もしない文であるが、文法上どうしても何か命令を書かなければならないときに使う。また、これを用いることによってスマートなプログラムが書けることがある。

ウ その他

(7) FILLERは省略できる。

新JISでは、FILLERを書かないと、FILLERがあるものと仮定して処理を行う。

```

01 MIDASHI.
02 FILLER PIC X(10) VALUE SPACE.
02 FILLER PIC X(10) VALUE "セイメイヒョウ".
↓
01 MIDASHI.
02 PIC X(10) VALUE SPACE.
02 PIC X(10) VALUE "セイメイヒョウ".

```

(イ) テーブルは7次元まで扱える。

旧JISでは3次元までしか扱えなかったテーブルが、7次元まで定義できるようになった。

(ウ) 小文字でプログラムの作成が可能

データとしてしか使えなかった小文字が、プログラム上でも使えるようになった。

(エ) LABEL RECORD句は省略できる。

FD句においては、常にLABEL RECORD句を記述しなければならなかったが、新JISでは省略が可能となった。なお、この句は次回の改訂で削除が予定されている。

(カ) 指標と添字

$A(j+1)$  というように、( ) の中に算術式を書くことはできなかった(指標はできた)が、添字の場合でも式を書くことが可能となった。

(キ) 独立基本項目 レベル番号77について

従来、レベル番号77で定義していたものは、すべてレベル番号01に統一する方向のようである。

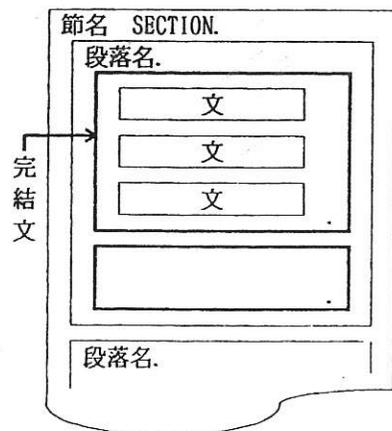
### 3 終止符(ピリオド)と文

【図7】

終止符は、文の終わりにつけるのではなく、完結文の終わりにつけるべき記号なのである。どの文の集まりを1つの完結文にするかは、プログラムを書く人間が決めることであるから、終止符の打ち方はプログラムによって大いに異なる。

なお、文(statement)とは1つの動詞とそのあとに語や記号を正しく書いたものであり、「~せよ」という1つの命令に対応したものである。完結文(sentence)は、1つの文、または幾つかの文の最後を終止符で止め、その次に1つ以上の空白を置いたものである。

よく試験などでピリオドを打たないために、誤答としたり、減点の対象とする場合があるが、その前後の文や完結文の関係によって、そのピリオドの必要性が変わってくるので注意が必要と思われる。



また、構造化プログラミングにおいては、ほとんどピリオドを必要としないし、うちPERFORM文や明示範囲符によって「閉じられた構造」になっている文に、ピリオドを打つと「文法エラー」となるので併せて注意が必要である。

### 4 「実習テキスト」(新JIS)の作成

(1) 「実習テキスト」作成のねらい

ねらいについては『研修の目標と計画』に記したとおりであるが、今後(新JIS対応のコンパイラが導入されるまで)は、2種試験受験者のための補習等において活用していきたいと考えている。

(2) 作成上の留意点

ア 2種試験に完全に対応したものであること。

イ 新JISの改訂点をすべて盛り込んだものであること。

ウ 例題についてはポイントとなる構文を中心とし、なるべくステップ数を少なくして、見やすいプログラムとすること。

エ 例題・演習問題および重要文法の解説において、できるだけ生徒の身近な題材を用いること。

(3) 「実習テキスト」の内容

例題1(表集計)から例題10(プログラム間連絡)まで、①学習のねらい、②学習のポイントと解説、③例題、④演習問題の4つをその主な内容としている。なお、例題・演習問題は自作のプログラムを計28本載せている。

(4) 今後の課題

データチェックや相対ファイルの例題がなく、今後追加していく必要がある。また、提示した例題・演習問題にもまだまだ改良の余地がある。なお、詳細は資料Iを参照して戴きたい。

### 5 「学校業務支援システム」の作成

(1) 「学校業務支援システム」作成のねらい

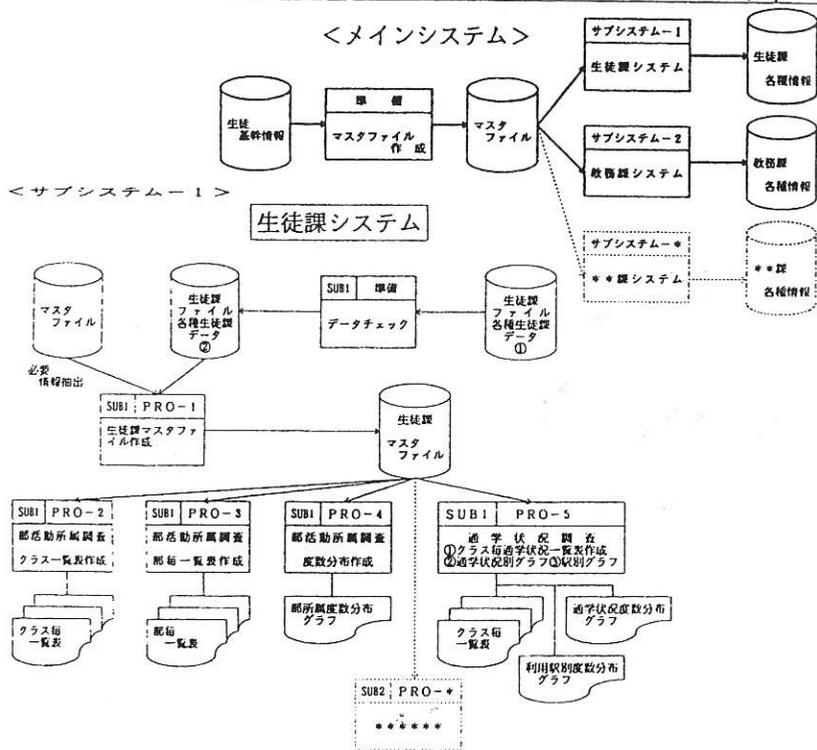
このシステム作成の出発点は「今回の研修で得られたプログラミング知識と技能でどれだけのもが作れるか」である。よって、このシステム自体すべて私案であり、学校現場に戻ってすぐに用いるものではない。また、このシステムに用いたデータはすべて創作したものである。

(2) 「学校業務支援システム」の内容

- ア 生徒に関する基幹情報（出席番号、氏名、出身中学等）をその内容とするマスタファイルを作成する。
- イ 各分掌の諸情報とマスタファイル（必要情報を抽出）を併合して各分掌毎のマスタファイルを作成する。
- ウ 各分掌で必要なデータを加工・検索・出力する。

以上のようなシステムの構築を行った。今回は時間的制約から生徒課に関するものしか作成できなかった。その他の分掌に関するものは学校現場に戻ってからの課題である。以下、プロセスフローチャートのみを紹介する。

学校業務支援システム（モデル）プロセスフローチャート



6 オペレーティング・システム（OS）知識の習得

OSについては、指導主事による講義、およびプログラム開発の際、適宜研修を行った。

IV まとめと今後の課題

商業教育における情報処理教育を考えた場合、2つの方向性・類型に分けられると考える。一つは、新学習指導要領で言うところの「プログラミング」「情報管理」「経営情報」などの科目をとおして、高度なプログラムの作成能力とコンピュータの効果的な運用能力を身につけ、経営活動における情報処理のシステム設計やそれに伴う情報管理能力を養うことを指向するものである。もう一つは、OA機器やコンピュータを積極的に、しかも効果的に利用し、経営活動の実態に対応した諸活動ができる能力を身につけることを指向するものである。

本校の場合もそうであるが、2種試験や全商1級を目指し、しかもそうした内容についていける生徒、そういう力を持っている生徒もいる反面、全商2級もなかなか取れない生徒がいるのも実態である。これまではどちらかという、後者の生徒に目を配って指導を行ってきたわけであるが、今後は全ての生徒に、その個に応じた指導を考えていかなければならない。

また、実際に生徒が社会に出てからのコンピュータの活用例を見ると、いろいろなソフトを使いながら経営活動を具体的に処理する道具として使われている。県内の企業を見ても、ほとんど全ての会社でコンピュータ（主にパソコン）やワープロ等のOA機器を導入し、経営活動を行っている。その中では、実際に業務を担当し、そのシステムを設計して使えることが求められる場合もあるし、むしろプログラムを作成する能力よりは、コンピュータやOA機器をどう利用するか、どう効果的に使うかという知識・技術を求められている場合もある。

全商が主催する検定から見ても、情報処理検定受験者が25万人を突破する一方で、ワープロ検定のますますの隆盛やここ数年のうちに「簡易言語検定」の創設が予定されている。

これらの動きから、今後の情報処理教育の課題が見えてくるのではないだろうか。以下、今後の私自身の課題をまとめると、

- (1) 先にも述べたように、構造化プログラミングおよび新J I Sに対応した教育環境（指導法・指導力、教材、コンパイラ等）の整備が急務であること。
- (2) 生徒の多様な実態に対応するための指導計画、教授法を先輩教師・同僚の助言・協力を得ながら研究すること。
- (3) 日々進展するコンピュータ環境に乗り遅れることのないよう、研修・研鑽を重ね、私自身が「進化」していけるよう努めること。（COBO

L言語以外のプログラム言語の習得、OS等利用者環境を向上させる知識の習得、ハードウェアやネットワークの学習等々)

おわりに

最近、各種の便利でしかも多機能の簡易言語やC言語に代表されるプログラム言語が次々に開発され広く利用されている。近く発表される予定の「True BASIC」を見る機会を得たが、その素晴らしさにBASICに対する認識が新たになった。こうした状況の中、COBOLを指導している者として、「COBOLの明日はあるのか」という思いが何度か頭をよぎった。しかし、プログラマをしている大学時代の友人によると、確かにC言語等も用いる機会が増えてきたが、「大規模なシステム開発になればなるほどCOBOLで組むことが多い」という。また、先にも述べたようにプログラム開発全体の約6割の利用率をCOBOLが占めている。この6割という数字は、そのまま事務処理用のソフトのニーズを示しており、商業科における情報処理教育の必要性・重要性を示しているとともに、COBOLの汎用性を示していると思われる。しかも、生徒はCOBOLを足掛かりにコンピュータの世界に行くことになるので、高校時代にCOBOLの知識・技能をしっかりと身につけることは非常に重要なことである。

次に、汎用機によるプログラミングしか経験のなかった私にとって、パソコンコボルであるCOBOL/2の多機能性、操作性には大変驚嘆させられた。汎用機からパソコンコボルへ、そして現在はネットワークによる水平処理(マルチタスク・マルチユーザが可能)の時代へと進展している。そうした流れも知らなかった私にとって、今回の研修は『無知の知』の連続であった。「こんな事も知らないで、生徒の前に立っていたのか」「これもあれももっともっと勉強しなければならない」・・・このような思いとともに、今まで自分が如何に未熟だったかを痛感した次第である。今後は、情報処理教育を担当している者の一人として、よりマクロ的な視野をもって研修に取り組んでいきたいと考えている。

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をはじめ、研修に際し、懇切丁寧にご指導して下さいました山形県教育センターの加藤所長ならびに情報教育部の先生方、そして各先生方に心より感謝申し上げます。特に、担当の今野清指導主事には親身にご指導して頂き深く感謝申し上げます。また、勤務校である山形県立上山高等学校の吉田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3年度  
山形県教育センター  
長期研修(前期)  
研究報告書

より進んだ情報処理技術習得をめざして

— OS・ハードウェアの指導を中心に —

山形県立米沢商業高等学校

教諭 川合博之

## 【 目 次 】

はじめに	1
I 主題設定の理由	2
II 研修目標	2
III 研修の内容	3
1 パソコンのOS (MS-DOS) の指導について	3
2 ハードウェアの指導について	8
IV まとめと今後の課題	13
おわりに	14

### <主な参考文献>

- ・文部省 「高等学校学習指導要領解説 商業編」 1989 大日本図書
- ・文部省職業教育課編 「産業教育」 1989 4月号～1991 7月号  
海文堂出版
- ・情報処理研究協議会 「情研ニュース」 1989 18号 ～ 1991 23号  
全商情報処理研究部

☆資料のテキストの参考文献はテキスト内に記載。

## はじめに

現在、本校では情報処理教育の社会の要求に応じて、情報処理科2クラスを有する。しかし、情報処理科は他の商業科の学科とは、色々な意味で異質である。その理由は、情報処理教育の歴史自体が20年そこそこ浅い上に、社会の進歩が現在では3年が一昔と言われるように速く、コンピュータ自体（ハードウェア）の進歩が特に著しいことである。また、コンピュータを効率的に動作させるためのソフトウェアの改定も目まぐるしいことも含まれる。そこで、教える側としては、常に社会の進歩に遅れをとらないように、毎年、指導内容の改編等を行い、リアルタイムな知識と技術を指導していかなくてはならない。

特に本校では、普通科志向の現代社会で職業教育の灯を消してはいけないと、資格取得、大学進学者増大を目標に、コース選択制を取っている。カリキュラムを進学コース（大学・短大）、流通コース（日商 販売士2級）、会計コース（日商 1、2級）、情報コース（商業科……全商1級・情報処理科……遺産省第2種 情報処理技術者試験）に分け、かなり専門性の高い分野までをも、目標として指導体制を組んでいる。高校は専門学校ではないから、この目標にのみこだわるわけではないが、生徒の学習の動機付け、高校生活の一つの活力、目標にはなっているようである。

第2種遺産省情報処理技術者試験（以下 2種）は高校生のレベルとしては高く、広範な内容を含む。まして、高校生を対象にした試験ではないので、教科書・高校生向けのテキストはほとんど適切なものはない。各授業担当者が膨大な資料と参考文献の中から、プリントを切って授業・補習を行っている。また、2種試験は年々レベルが高くなるという出題傾向が続き、受験指導は、去年の蓄積のみでは役に立たないという状況である。現在の指導体制では7～8名の合格者を出すことができるようにはなった。しかし、問題点を分析してみると、午後の部のプログラミング・アルゴリズム（流れ図）の問題は実習の効率化、スタッフの増加（まだまだ不足ではあるが）とともにそこそこではあるが、午前部（ハードウェア・ソフトウェア・数学・英語・商業・工業・関連知識）の問題では受験生の力が及ばず、午前部の問題で不合格という受験生が多い。そこで、この研修を通して、広範な情報処理分野の中からOS・ハードウェア分野の授業用テキストを作りながら、自分自身の知識・理解の定着を図るとともに、生徒にいか理解させることができるかの、指導力量を高めたいと考え、研修に取り組んできた。

## I 主題設定の理由

### 1 パソコンのOS (MS-DOS) 学習の必要性

本校では、パソコンによるCOBOL実習、及びアプリケーション実習を行っている。そこで、16ビットパソコンの標準OSとして、その地位を不動のものにした、MS-DOSの学習が必要になってきている。生徒が本来、コンピュータ技術者をめざすのであれば汎用コンピュータのOSを体系的に実習させるべきであるが、設備の都合上簡単な題材しか扱えない。MS-DOSはシングルタスク・シングルユーザーと機能的には不備な面もあるが、階層ディレクトリ、リダイレクト・フィルタ・パイプ機能など、オフィスコンピュータの次期、標準OSになるだろうと目される、UNIX思想を取りいれてある。だから、汎用コンピュータのOSの入門的学習としては最適であるし、今後のコンピュータ利用の観点からも必要である。そこで、新学習指導要領の科目「プログラミング」の内容の1つ「オペレーティングシステム」の入門的学習として、MS-DOS学習(実習)を実施しようと考え、実習テキスト作成、及び指導計画立案を考えた。

### 2 ハードウェア知識取得の必要性

商業科の情報処理科はどちらかという、プログラミング学習が中心になる。そして、本校ではハードウェアの内容については専門家がいない、取扱いにくいという理由で断片的で、しかも簡単な内容しか扱っていない場合が多い。また、それは商業科という学科の性格上軽視されている分野でもある。しかし、将来コンピュータ技術者をめざすためにはハードウェアの知識は、2種レベルまでは必要であると考え。また、新学習指導要領の「プログラミング」の中で平成6年から取り扱うことにもなった。そこで、先行研修として、体系的な授業用テキスト作成、及び指導計画立案を考えた。

## II 研修目標

- 1 パソコンのOS (MS-DOS) の知識・操作技術習得
- 2 パソコンのOS (MS-DOS) の授業用テキスト作成、及び指導計画立案
- 3 ハードウェアの体系的知識習得
- 4 ハードウェア授業用テキスト作成、及び指導計画立案

## III 研修の内容

### 1 パソコンのOS (MS-DOS) の指導について

#### (1) テキスト作成及び指導の方針(別冊 資料 NO. 1 参照)

この研修で、できれば「2種・ソフトウェアテキスト」作成まで含めたかった。しかし、3ヶ月という研修期間ではテーマが広すぎて、研修の視点がぼやけてしまう。そこで、汎用コンピュータのOSの入門的位置付けとしての、MS-DOS実習テキスト作成という内容で、研修を進めた。

パソコンのOSを理解させることは、主としてOSの概念、目的、基本的機能の理解、及び操作技術の習得ということになる。そこで、数多くの文献に当たりながら上記の目標に近づくよう構成した。しかし、理論面については、多くの記述を避けた。OSの概念、目的の理解、及びパソコンを自由に環境設定して操作できる、操作技術の習得に焦点を絞った。

#### (2) パソコンのOS (MS-DOS) 学習の指導上の位置付け

新学習指導要領によると、従来の「情報処理Ⅱ」が「プログラミング」「情報管理」という科目に分離される。そして、科目「プログラミング」目標として次のように新学習指導要領に記載されている。「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」。

そして、この科目の新設にともない、新たにハードウェア、ソフトウェア、オンラインシステムに関する指導内容が加えられた。そのソフトウェアの指導内容のなかの「オペレーティングシステム」、(オペレーティングシステムの体系、機能を理解させる。)の単元で、汎用コンピュータのOSの入門的位置付けとしてMS-DOSを生徒に学習させていく予定である。特に本校では、パソコンによるCOBOL実習を行うので「プログラミング」目標のなかの「コンピュータの効果的な運用方法について理解させる」の目標の基礎的な学習ともなる。

なお、各科目に示していない内容も加えて指導することができること、さらに、指導の順序・重点の置き方にも、きちんと配慮できること、生徒の実態に合わせて指導の内容・順序を変えることもやぶさかではないということなど、新学習指導要領では個に応じた生徒の指導への配慮が盛り込まれている。(新学習指導要領 総則第6款 指導計画の作成に当たって配慮すべき事項より)以上の配慮事項よりMS-DOSを学習させることは可能であると考え。

(3) 指導計画案 「プログラミング」(ソフトウェア)の単元

ア 科目内容と時間配当 (新学習指導要領 第2章 第19節 より参考)

「プログラミング」内容	8単位履修時の時間配当	(標準履修単位 3~8単位)
(ア) コンピュータシステム	5	
(イ) 基本プログラミング	40	
(ウ) ファイル処理	70	
(エ) 表の作成	50	
(オ) 報告書の作成	35	
(カ) オンラインシステム	20	新たに追加 された内容。
(キ) ソフトウェア	25	
(ク) ハードウェア	35	

イ ソフトウェア内容 (新学習指導要領 第2章 第19節 より抜粋)

ソフトウェア内容

データ管理プログラム、ユーティリティプログラムを中心に、オペレーティングシステムの概要を理解させる。

(ア) オペレーティングシステム  
オペレーティングシステムの体系、機能を理解させる。

(イ) データ管理プログラム  
制御プログラムのうちデータ管理プログラムを中心に、その機能を理解させる。

(ウ) ユーティリティプログラム  
処理プログラムのうちユーティリティプログラムを中心に扱う。ここでは実際に豊富なデータを使用し、その有用性を充分理解させ、必要に応じて活用できる能力を身に付けさせる。

ウ 指導計画作成に当たって

新学習指導要領では、上記のように内容が記載されている。MS-DOSは内容には記載されていないが、(ア)の入門的位置付けとして、前掲の総則第6款 指導計画の作成に当たって配慮すべき事項の記載に則り、指導計画を立案する。履修単位は8単位として時間配当を考えた。

エ 指導計画案 「プログラミング」ソフトウェア

「プログラミング」指導計画

— ソフトウェア —

(25時間)

[指導目標] ソフトウェアのオペレーティングシステムの機能・体系について理解させる。

指導内容(項目)	配当時間	指導計画(目標)	指導上の留意点
1 オペレーティングシステム			・図表を用いて理解を深める。
(1) OSの目的	1	・OSの体系を理解させる	
(2) パソコンのOS	10	・パソコンのOSの機能・体系を理解させ、効果的な環境設定をして使用できる技術を習得させる。	・効率的実習で理解を深める。
(3) OSの編成	2	・OSの編成、制御プログラム、処理プログラムについて理解させる。	・OSの編成別の機能について明確に指導する。
(4) 制御プログラム	7	・制御プログラムのジョブ管理、タスク管理、データ管理について理解させる。	・汎用コンピュータのJCL実習をする。(ACOS)
(5) 処理プログラム	5	・処理プログラム、言語処理プログラム、ユーティリティプログラム、アプリケーションプログラムについて理解させる。	・ユーティリティプログラム、アプリケーションプログラムの実習をする。(整列 etc.)

オ 指導計画案 「プログラミング」ソフトウェア (パソコンのOS)

前ページの指導計画のパソコンのOSの単元を、実習テキストとの対応で指導計画の細案を以下に示す。

「プログラミング」指導計画

— ソフトウェア (パソコンのOS) — (10時間)

[指導目標] パソコンのOSの知識、技術を身につけ、汎用コンピュータのOSの基礎が理解できる。

指導内容(項目)	配当時間	指導計画(目標)	指導上の留意点
1 MS-DOSをなぜ学ぶか (1) OSとは何か (2) パソコンのOS (3) MS-DOS学習の意義	1	・学ぶ意義について理解させる。 ・OSの基本的機能について理解させる。	・具体的な例示をする。 ・デモンストレーションプログラムなどで期待・興味を与えるようにする。
2 MS-DOS重要コマンド (1) 内部コマンド (2) 外部コマンド	2	・必要最低限のコマンドなのでコマンドのしくみを理解させ、手法を習得させる。	・DISKCOPYコマンドは著作権法の大事さに触れ、違法コピーのないよう指導する。
3 MS-DOS 階層ディレクトリ (1) 階層ディレクトリとは何か (2) 階層ディレクトリによるファイル管理	2	・階層ディレクトリの構造を理解させ、ファイルの効率的な管理技法を習得させる。	・今後のOSの主流になると予想される、UNIXの用法である。重要な機能なので図解等で理解を深めるようにする。
		次ページへ	

前ページより

4 MS-DOS リダイレクト フィルタ・パイプ機能 (1) リダイレクト機能 (2) フィルタ・パイプ機能	2	・リダイレクト・フィルタ・パイプ機能について理解させ、その技法を習得させる。	・「小さなツールを組み合わせることにより色々な処理を行わせる」そのためには、1つのデータを様々に加工できる機能が備えられている、というUNIXの思想に基づいた機能である。コマンドが複雑に組み合わせるので、丁寧に実習を進める。
5 MS-DOSバッチ処理 (1) バッチ処理の意義と作成方法 (2) AUTOEXEC.BAT (3) 簡単なバッチファイル (4) MENU画面の作成	2	・パソコンを使いこなすための重要な技法である。バッチファイル作成を通して技法を習得させる。	・エディタの使用について理解できない場合があるので注意する。 ・自分なりの工夫でバッチファイルが作成できるよう指導する。
6 MS-DOS日本語FEPの組み込み (1) ATOKの組み込み (2) その他FEPの組み込み	1	・日本語入力システム「FEP」を組み込む手法を理解させる。 ・CONFIG.SYSのしくみについて理解させる。	・「ATOK」を例ジャストシステム の許可を得て組み込み実習をする。 ☆ 一太郎付属 FEP

## 2 ハードウェアの指導について

### (1) テキスト作成及び指導の方針 (別冊 資料 NO. 2 参照)

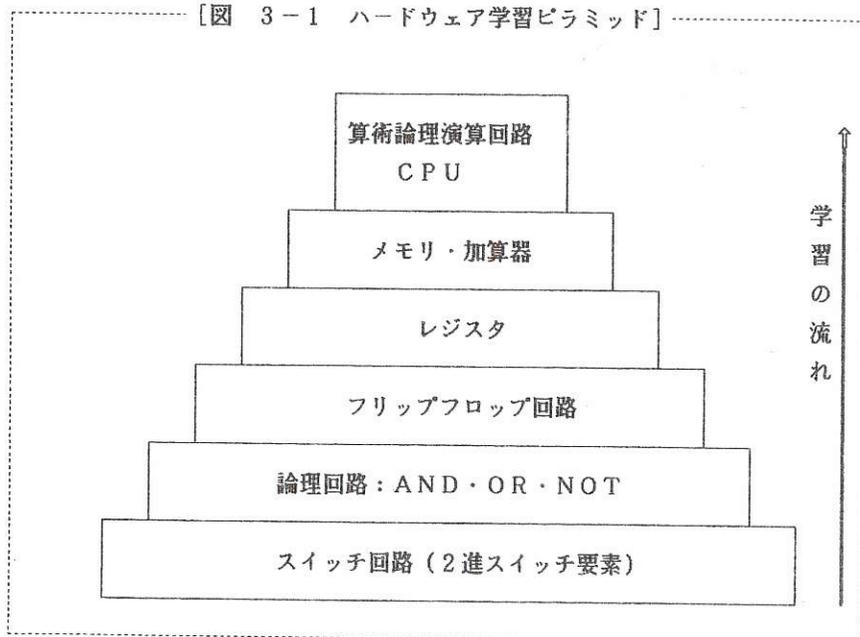
ハードウェアの急速な進歩により、コンピュータの処理能力、及び利用範囲が広がった。そして、とかくブラックボックス化しがちなハードウェアの分野を、主に商業高校生向きの範囲で、2種の出題傾向を含みながら下記のテキスト構成の骨子にしたがって体系的に記述した。指導に当たってはハードウェアの構造理解ができるよう、視聴覚機器の利用等を含めて指導していきたい。

#### ア テキスト構成

##### (ア) ハードウェア学習ピラミッド (記憶・演算の流れ)

ハードウェアの1番目の学習の柱は、下図 (図 3-1) のように、2進スイッチ回路の理解からはじまり、論理回路、フリップフロップ回路、レジスタ、メモリ、CPUと積み重なり、理解が深まっていく学習の流れにある。テキストではこの学習の流れを重視して、2進スイッチ回路の理解を基礎にフリップフロップ回路の記憶のしくみ、主記憶装置、中央処理装置のしくみと順序立てて理解を深めていく構成をとった。

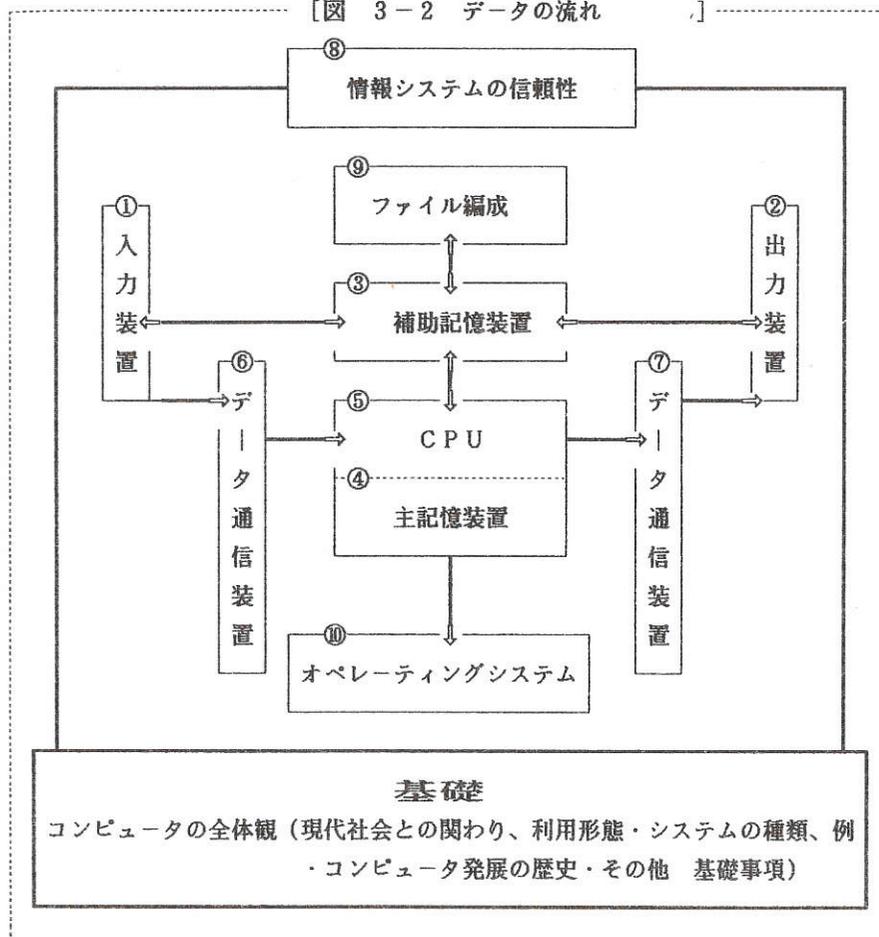
[図 3-1 ハードウェア学習ピラミッド]



### (イ) ハードウェア学習体系 (データの流れ)

情報の表現、記憶・演算のしくみを基礎とした、記憶装置、演算装置の基礎学習の流れはハードウェア学習ピラミッドで理解できる。テキスト構成の2番目の柱として、ハードウェア学習ピラミッドの基礎の上に下図 (図 3-2) のデータの流れの順序を重視した。そして、下図の①から⑦までの装置間のデータの移転・加工・変化の過程の順にテキストを記述した。①入力装置から⑦データ通信までの学習の流れが、ハードウェアの学習範囲になるであろう。そして、⑧情報システムの信頼性へと続き、ハードウェアの理解のもとに⑨～⑩のソフトウェアの学習の流れへと続いていく。

[図 3-2 データの流れ]



(2) ハードウェア学習の指導上の位置付け

新学習指導要領、前掲の「プログラミング」科目の中にハードウェアの指導が位置付けられた。指導要領では、入出力装置、中央処理装置、補助記憶装置、発展と技術革新がその内容として示されている。しかし、2種受験、及びコンピュータ技術者をめざす方向性としては若干内容が不足である。よって、不足分を前ページのテキスト構成に合わせて補って指導したい。

(3) 指導計画案 「プログラミング」ハードウェアの単元

(新学習指導要領 第2章 第19節 プログラミングより抜粋)

ア ハードウェア内容 (科目内容と時間配当については前掲)

ハードウェア内容	
コンピュータの各装置の機能や特徴を理解させる。	
(ア) 入出力装置 入力装置では、キーボード、光学式文字読取装置などを、出力装置では、印字装置、表示装置などを中心に理解させる。	
(イ) 中央処理装置 コンピュータの基本的な働き、レジスタの働き、基数法、コンピュータ内部データ表現などについて理解させる。	
(ウ) 補助記憶装置 磁気テープ、磁気ディスク、フレキシブルディスクを中心に、その構造や記録のしくみを理解させる。	
(エ) コンピュータの発展と技術革新 コンピュータの発展の歴史について触れ、技術革新に果たすコンピュータの役割や生活とのかかわり、情報社会の進展が人間生活に及ぼす影響について理解させる。	

イ 指導計画作成に当たって

新学習指導要領の内容を基礎に、2種レベルの内容を補いながら、指導計画を立案した。またオンラインシステムの構成についても、ハードウェアの部分を含めた。履修単位は8単位として時間配当を考えたのでハードウェア35時間、オンラインハードウェア部分 5時間 計40時間で計画した。

ウ 指導計画案 「プログラミング」ハードウェア

「プログラミング」指導計画

— ハードウェア —

(40時間)

[指導目標] ハードウェア、オンラインシステムのハードウェアの知識を理解させる。

指導内容(項目)	配当時間	指導計画(目標)	指導上の留意点
1 情報の表現 (1) ビットとバイト (2) 基数の変換 (3) データの表現	(8) 1 4 3	・2進数の意味を理解させ 2進数、8進数、16進数の相互変換方法について理解させる。 ・2の補数による、減算を理解させる。 ・固定小数点、浮動小数点のデータ形式について理解させる。	・ハードウェアの基礎学習なので、つまずきのないように、基本計算練習を数多くする。
2 論理演算と論理回路 (1) 論理回路 (2) 論理演算	(4) 2 2	・基本回路(AND, OR, NOT)を理解させ、フリップフロップ回路の記憶のしくみレジスタ、加算器の回路構成を理解させる。	・OHPなどを使用して、回路のしくみが具体的に理解できるように指導する。
3 入出力装置 (1) 入力装置 (2) 出力装置	(2) 1 1	・入出力装置の機能や特徴を理解させる。	・メカニック的な部分は深入りは避け機能と特徴の基本的理解にとどめる
4 補助記憶装置 (1) 磁気テープ装置 (2) 磁気ディスク装置 (3) フレキシブルディスク装置	(8) 3 3 2	・各補助記憶装置の特徴、機能、記憶のしくみについて理解させ、記憶容量アクセス時間の計算方法を理解させる。	・計算問題は公式の暗記による指導ではなく、構造がわかるとどんな問題でも解けることを指導する。

		前ページより	
5	主記憶装置	(5)	・主記憶装置のしくみ、及び記憶素子 (ROM, RAM etc) について理解させる。
(1)	主記憶装置のしくみ	2	
(2)	記憶素子	2	
(3)	記憶の階層化	1	
6	中央処理装置	(6)	・命令取り出し段階と実行段階について理解させる
(1)	中央処理装置のしくみ	2	・レジスタの名称と機能について理解させる。
(2)	アドレス方式	2	
(3)	アドレス指定方式	2	・アドレスの指定方式について理解させる。
7	オンラインとデータ通信	(5)	・通信装置や端末装置について理解させる。
(1)	情報の処理方式	1	・データ伝送方式について理解させる。
(2)	オンラインシステムの構成	2	・伝送制御手順について理解させる。
(3)	通信回線と通信方式	1	
(4)	伝送制御	1	
8	情報システムの信頼性	(2)	・RASISを中心にシステムの信頼性について理解させる。
(1)	ハードウェアの信頼性	1	
(2)	信頼性指標	1	

#### IV まとめと今後の課題

##### 1 成果

(1) パソコンのOSの授業用テキストを作成し、指導計画を立案した。その研修を通して、コンピュータ技術者として快適に、効率よくコンピュータを運用していくことの重要性が理解できた。そして、OSの基礎としてのMS-DOS学習の必要性を改めて考えさせられた。また、指導計画の立案によって、系統的な指導内容も見えてきた。今後、授業実践を進めながら、足りない部分は改訂していきたい。

(2) ハードウェアの授業用テキストを作成し、指導計画を立案した。自動車の運転で理解できるように、自動車のエンジンやブレーキなどのハードウェアの知識はなくても、運転操作技術であるソフトウェアの知識があれば自動車は運転できる。コンピュータの操作についても同じような事がいえる。しかし、コンピュータの専門家として、コンピュータ技術者として生きていくためにはコンピュータの操作技術だけでは不十分である。なぜなら、トラブルが生じたときハードウェアの動作環境の手直しが必要になってくるからである。

ハードウェアの授業用テキストを作成し、自分自身の理解が深まるとともにコンピュータの秘密が、解き明かされていき、その機能のおもしろさに虜になった。改めて、操作技術一辺倒であった私自身の弱さとともに、必要性の重大さを考えさせられた。また、この分野は私自身が入門の段階であるので、指導内容等不備な部分があると思うが、今後の授業実践の中で改訂していきたい。

##### 2 今後の課題

(1) 新学習指導要領より「プログラミング」科目でソフトウェア、オンラインシステム、ハードウェアが新たに内容に追加になった。平成6年というとまだまだのような感はあるが、教科書が出るのを待っての教材研究では必ず、指導者として行き詰まるはずである。今後も本研修を基礎にソフトウェア、システム設計、課題研究等の科目の研修を続けて、きたる新学習指導要領実施に備えたいと考える。

(2) 全国レベルでは1種合格者が高校生で出ているという。そこで、今後1種合格者を出すための、研修を深め指導計画を考えたい。

## おわりに

「コンピュータは偉大な白痴である」と先人が言ったが、その偉大すぎる白痴に毎日のように、翻弄されている私自身である。

現代社会を見ると、いたる所でコンピュータが使用されている。すでに、家庭の中にも色々な形で入り込んできている。だから、我々は今後コンピュータと離れた生活というのは、到底考えられない状況である。だから、指導者として一番大事なことはこの現代社会で生きていく生徒に対して、「コンピュータなんか嫌いだ」という教育をしない事である。そして、できる限り大きな夢と希望を与えることである。

今、曲がり角にきている、職業高校の情報処理教育の中で、学校の特色をなんとしても出さなくてはならない。ビジョンなきものは生き残れない状況である。本校も連日、模索を繰り返している。私が考えるにビジョンを確かなものにするには、基本的には新学習指導要領にいくども明記されている「理解させる」ということの意味を全身で咀嚼し、教科に対する思想を確かなものにする事だと考える。つまり、情報処理教育全般に対する自分自身の体系的な考え、教材の研究方法、何をどのくらいどのように教えるかという知識・技術に裏付けられた指導方法。この事を指導者一人一人が確かなものにすれば自然に情報処理教育の未来は見えてくるのではないかと考える。

今後、さらに研修を深めて教科に対する思想を確かなものにし、本質は極めて人間的な営みである情報処理という教科を生徒に好きにさせ、より多くの情報処理技術者を育てていきたい。

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をはじめ、研修に際し、懇切丁寧にご指導して下さいました山形県教育センター加藤稔所長ならびに情報処理教育部の先生方、そして各先生方に心より感謝申し上げます。特に、担当の田澤藤明指導主事には親身にご指導して頂き深く感謝申し上げます。また、勤務校である山形県立米沢商業高等学校の大場文雄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3年度  
山形県教育センター  
長期研修（後期）  
研究報告書

## COBOLプログラミングの研究

——COBOL言語の習得とシステム構成について——

山形県立酒田商業高等学校

教諭 成 沢 弘 之

目 次

はじめに .....	1
I 研究主題設定の理由 .....	1
II 新学習指導要領における情報処理教育 .....	2
III 研修の目標と計画 .....	2
IV 研修の方法と内容 .....	3
1 COBOL言語について .....	3
2 構造化プログラミングについて .....	4
(1) 構造化プログラミングとは .....	4
(2) 構造化プログラミングのねらい .....	4
(3) 3つの基本的な制御構造 .....	4
3 第3次規格で追加・変更された文法事項 .....	5
4 プログラミング演習 .....	8
(1) 構造化プログラミングの研修を通して .....	8
(2) 索引ファイルの作成について .....	9
5 システム構成について .....	12
6 その他の研修事項 .....	12
V 商業教育における情報処理教育 .....	13
VI まとめと今後の課題 .....	14
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
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・太田宗雄共著		共立出版
COBOL85文法と演習	多田憲孝		日本理工出版
いちばんやさしいCOBOL/2 【入門】	菅野 篤		ナツメ社
やさしい応用Level II COBOL	黒田康太		東京電機大学 出版会
情報処理2種 一夜漬COBOL88	福嶋宏訓・引地文彦		ラジオ技術社
パソコン入門	石田晴久		岩波新書
コンピュータ・ネットワーク	石田晴久		岩波新書
戦略的創造のための情報科学	坂井利之		中央新書
SISは企業を変える	那野比古		講談社現代 新書
富士通UNIX入門			富士通
MS-NETWORKS ユーザーズマニュアル			日本電気
入門MS-DOS	村瀬康治		アスキー出版
実用MS-DOS	村瀬康治		アスキー出版
実教商業教育資料 NO.20~NO.30			実教出版

はじめに

一昔前までは、読み・書き・そろばんが商業教育の基本と考えられていた。これは商業教育だけでなく教育の基本の基本でもあった。これに対して、現代においてはパソコン・ワープロ・ファクシミリが企業の近代的経営の3種の神器のように言われている。また今日における企業の経営活動に目を向けると、コンピュータを積極的に使用して、製品・サービスの差別化を行ない、それによって顧客を囲い込み、競争優位に立つという戦略的情報システム(SIS)に象徴される情報処理の高度化が求められている。高度情報社会の到来により、現在の産業構造と企業の開発戦略は、物としての存在、物を製造するノウ・ハウから、何をどのように企画・開発するかの知的活動と創造性に重点が移りつつある。そして情報は今や人材、物財、資金につぐ第4の経営資源として考えられている。こうした中で商業教育においても、コンピュータの活用を通してコンピュータなどに関する理解、能力の育成を図るとともに思考的な考え方や創造的な資質を養う必要があると思われる。そこでこの度3ヵ月間の研修の機会を与えて頂いたことにより、今後情報処理教育に携わっていくために必要な知識を習得すると共に、商業教育の中での情報処理教育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

本校の情報処理の授業は、COBOL言語によるプログラミングを中心に行われている。そこで生徒に教えるにあたって、自分自身がまずCOBOLの文法をしっかり習得する事が必要であると思われる。そして構造化プログラミングの手法を学ぶことにより、生徒が目指す上級検定試験への指導に充分対応出来るようになることを心がけたいと思う。また商業教育におけるコンピュータの活用という点に目を向けると、単に言語教育だけでなく授業の中でコンピュータのもっている様々な機能を理解させるなど、幅広い意味での企業活動におけるコンピュータ利用についても考えなければならない。そこで研究全体がCOBOL言語の習得だけに終わるものではなく、情報機器に関する事など今後の情報処理教育に必要な事柄についても研究していきたいと思う。そして今後の商業教育と情報処理教育との関係から効果的なコンピュータの利用法など平成6年度から実施される新学習指導要領に伴う教育課程の編成についても目を向けていきたいと思っている。情報化・国際化が進む中でこれからの商業教育に何が必要であり、生徒に対する指導においても、経済社会の進展・変化を十分に踏まえこれらに柔軟に対応できる商業教育はどうあるべきかという点についても情報処理の研修を通じながら考えていきたい。

## II 新学習指導要領における情報処理教育

平成6年度から実施される新学習指導要領によれば、商業教育における情報処理に関する科目として「情報処理」・「プログラミング」・「情報管理」・「経営情報」の4つの科目がある。そのおのおのについての内容を簡単に示して見ると、次のようになる。

- ・「情報処理」においてはコンピュータの利用に重点を置き、経済社会の情報化の進展や経営活動におけるO/A化に対応し、データ処理に一層重点を置いた内容になっている。
- ・「プログラミング」については、オンラインに関するシステムの構成やシステム設計、ソフトウェアの効果的な利用を図るうえで必要なオペレーティングシステムに関する内容、さらにコンピュータの効果的な運用を図るうえで必要なハードウェアに関する知識・技術に関する内容の充実を図っている。
- ・「情報管理」では、システム設計に関する内容とともに、データベースシステムに関する理解を図ることや、より実践的な情報処理システムの構築をめざしてシステム設計演習の項目を設けている。
- ・「経営情報」については、計画的・合理的な経営活動に必要な情報処理について学習し、マーケティング活動や経営管理的な観点からの情報処理能力を養うことをねらいとしている。

新学習指導要領改訂に伴い、新教育課程の編成が行われる中で本校では昨年度新設科目である「課題研究」を教育課程の中に位置づけた。本校における課題研究は3年次に2単位を配当し、選択群のマーケティング・工業簿記・情報処理IIの選択に関連づけて学習することを原則とした。そこで情報処理IIを選択している生徒は情報処理の学習により専門性を深化させるとともに課題研究において各自が自己の興味・関心や進路等によりテーマを設定して、その課題に取り組んでいる。平成2年度における生徒が出してきたテーマを見ても、プログラムの作成に関するものやパソコン通信・アプリケーションソフトを使ったグラフの作成など多岐に渡っている。こうした事からも、生徒に対して十分な指導助言をすることができるために今後の情報処理教育にあたっては、幅広い知識を身につけておかなければならないように感じる。そして時代の変化に常に対応した形で学習内容の改善・充実に努めなければならないと思う。

## III 研修の目標と計画

3ヵ月の中で、情報処理に関する幅広い基礎的知識を身につけることを目的に以下の5つの項目について研修できるように計画した。

### ①MS-DOSの基礎

3ヵ月の研修に入るにあたり、まず最初にオペレーティング・システムの知識をおさえておく事が今後の研修全般に渡って大切であると考えた。そこでMS-DOSに関する入門書を通して、基本コマンドや階層ディレクトリー・バッチ処理などを中心に学習し理解することに努める。

(10月上旬 1週間)

### ②COBOL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の文法をおさえると共に構造化プログラミングについて、テキストの例題と練習問題を中心に実力を養成し、学校に戻ってから生徒に十分な指導ができることを心がけて研修に取り組む。またLevel II COBOLによる総合実践経理システムの研修によりシステム作成にあたっての設計方法を身につける。

(10月中旬～11月中旬 1ヶ月)

### ③ハードウェアの基礎

これからの情報処理教育に携わっていくには、COBOL言語に関する事だけでなく周辺部分に関する知識も必要であると考えハードウェアの基礎的部分についてCALシステムを利用しながら必要な文献を読んでまとめる。

(11月中旬 1週間)

### ④データベースについての研修

教育センターの機械更新に伴い、UNIXが入ったことから、この研修中にUNIXを実際に使って、その基礎的部分を押さえ、データベースに関する知識についても触れるようにする。

(11月下旬 1週間)

### ⑤MS-NETWORKSの研修

今後のコンピュータ利用にあたり、コンピュータを通信機器として使用する気運が高まる中でMS-NETWORKSをとりあげ、その基礎的部分について理解する。

(11月下旬 1週間)

またこの研修期間を通して、今後の商業教育と情報処理教育との関係から効果的なコンピュータの利用法について考えていきたいと思う。

## IV 研修の方法と内容

### 1 COBOL言語について

COBOLは主にオフィス業務をコンピュータにより処理するために開発されたプログラム言語である。その誕生は、1960年にアメリカのデータシステムズ言語協議会CODASYLが中心となり、その規格を発表したことから始まった。その後もハードウェア・ソフトウェアの発達に伴い改訂・拡張を行っている。日本では、国際標準化機構(ISO)の規格制定を待って、日本工業規格(JIS)化にとりかかった。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次規格になっている。今回の研修で取り組んだ第3次規格は、アメリカ規格の1985年版をもとに作られ、1988年2月に改正されたものである。

第3次規格を一般には、COBOL-85と呼ぶが、これは特に構造化プログラミングのための機能を導入していることが着目される点である。コンピュータ白書によれば、COBOLは日本における使用プログラミング言語の約65%を占め、使用言語のトップとなっている。これはCOBOLが効率の良いファイル（データの記憶媒体）の入出力や帳簿作成のための編集機能を考慮して開発された言語であるためと考えられる。また英語によく似た構文で文書化に留意されているため、プログラムの解読が容易となり、第三者がプログラムをチェックしたり修正・保守作業を行うことができる。そしてプログラム言語を学ぶうえで親しみやすく、容易に覚えられて操作性が高いという利点を持っている。COBOLは時流に即するような形で改訂作業が続けられているが、今後さらに強化されると考えられる機能として通信機能・データベース機能・表示機能などがあげられる。

## 2 構造化プログラミングについて

### (1) 構造化プログラミングとは

構造化プログラミングは、ソフトウェアを開発するとき、信頼性の高いソフトウェアをはやく制作するのに有効な技法で、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いる。プログラムを3つの基本制御構造で表現し、GOTO文を使わないプログラムの作成が原理的に可能となっている。またトップダウン方式という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が用いられる。

### (2) 構造化プログラミングのねらい

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。そこで、構造化プログラミングは信頼性を高め、保守性を容易にし、拡張性をもたせるなどの特性を有し、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。

### (3) 3つの基本的な制御構造

#### ①順次構造

記述された順序に従い、上から下へと順次処理を実行する構造。

#### ②選択構造

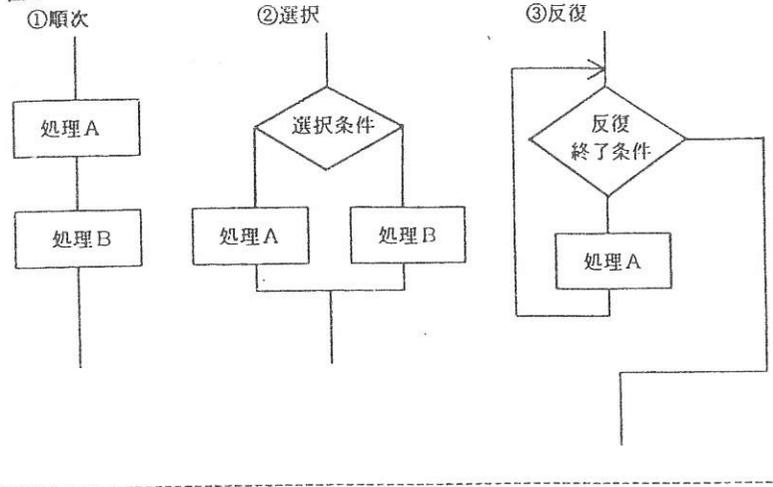
条件の真偽に基づいて、どちらかの処理を選択し実行する構造（二者択一）。

なお、処理は一方が空（処理なし）のときもある。

#### ③反復構造

条件を満足するまで、繰り返し実行する構造。

図1



②の選択構造はIF文で表現することができ、③の反復構造はPERFORM～UNTIL文で表現できる。

## 3 第3次規格で追加・変更された文法事項

①第3次規格では、構造化制御のための命令文が追加され、構造化プログラミングを行いやすくなった。

第3次規格のIF文 (END-IFでIFの終わりを示す)

[旧]

```
IF 条件
  命令文1
ELSE
  命令文2.
```

[新]

```
IF 条件 THEN
  命令文1
ELSE
  命令文2
END-IF.
```

※ 以上や以下を表す>=や<=も使えるようになった。

②第3次規格では、多方向分岐用のEVALUATE文が追加された。

```

[旧]
IF A = 1
  MOVE "X" TO B
ELSE
  IF A = 2
    MOVE "Y" TO B
  ELSE
    IF A = 3
      MOVE "Z" TO B
    ELSE
      MOVE "*" TO B.

[新]
EVALUATE A
  WHEN 1 MOVE "X" TO B
  WHEN 2 MOVE "Y" TO B
  WHEN 3 MOVE "Z" TO B
  WHEN OTHER MOVE "*" TO B
END-EVALUATE.

```

③第3次規格では「NOT AT END」で「ファイルが終わりでないならば」という指定が出来るようになった。  
 ※従来は「AT END」で「ファイルが終わりならば」という指定しかできなかった。

```

MAIN.
READ URIAGE-F
  AT END
    MOVE "ON" TO MARK
  NOT AT END
    MOVE URIAGE-R TO PRINT-R
    SET I TO 1
    SEARCH HR-TABLE
      AT END
        MOVE 5 TO L-KURASU
        WHEN KINGAKU < T-KINGAU(I)
          SET L-KURASU TO I
        END-SEARCH
      WRITE PRINT-R
    END-READ.

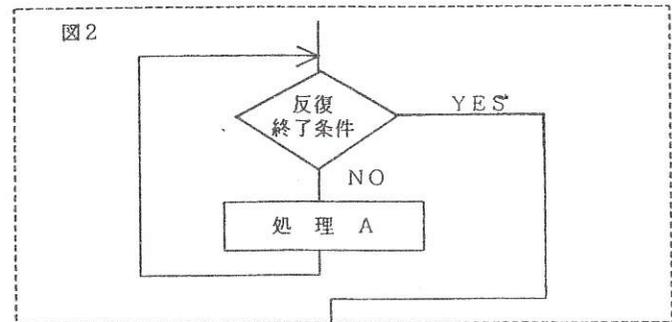
```

※索引ファイルにおいては「NOT INVALID KEY」を指定できる。

④第3次規格では、PERFORMの記述も追加され、今まで別の場所に書いていた手続きをPERFORMとEND-PERFORMの間に書くことが出来るようになった。これを「うちPERFORM」という。  
 従来のPERFORMは、処理を行う前に条件を判定する前判定型であったが、処理を行ってから判定する後判定型のループを指定できるようになった。

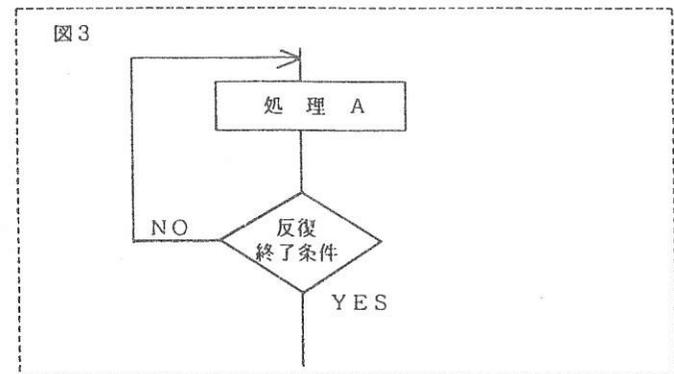
ア [前判定型の反復構造]

指定された処理を実行する前に条件が評価される。処理の実行回数0回以上。



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。処理の実行回数は1回以上。



⑤データ部に関連する第3次規格での追加変更点

- ア FILLERを省略できるようになった。
- イ 表に対してVALUEで初期値を与えることができるようになった。
- ウ INITIALIZE文で項目を手続き部で初期設定できるようになった。
- エ 文字列の部分参照ができるようになった。

<データ部>

```
01 MOJI PIC X(5) VALUE "ABCDE".
```

<手続き部>

```
MOVE MOJI(2:3) TO BOX.
```

※MOJIの2文字目から3文字分をBOXへ入れる。

- オ 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。
- カ 添字の場合でも式を書くことが可能になった。A(K+1)
- キ レベル番号77は全て01に統一されるようになった。

4 プログラミング演習

(1) 構造化プログラミングの研修を通して

実際に構造化プログラミングの学習としてテキストにある練習問題等簡単なものも含めてめて50本程度のプログラミング演習を試みた中で、重要文法を含む8本のプログラムリストを資料に掲載する。

- ①1次元テーブルの問題 (REDEFINES句を含む)
  - ・給与明細表
- ②2次元テーブルの問題
  - ・相関表
- ③データチェックの問題 (88条件名・INSPECT~REPLACING ALL~文を含む)
  - ・残業データチェック
- ④グループ別集計の問題 (HIGH-VALUEの使用)
  - ・部課別売上一覧表
- ⑤マッチングの問題 (EVALUATE文の使用)
  - ・在庫量の更新
- ⑥整列の問題 (ASCENDING 昇順のSORT)
  - ・売上データの整列

⑦索引ファイルの問題

- ・索引ファイルの作成 (INVALID KEY句の使用)
- ・従業員マスタの更新 (入出両用時のファイルオープン)

⑧報告書機能を用いた問題

- ・売上一覧表の作成 (INITIATE・GENERATE・TERMINATE文)

(2) 索引ファイルの作成について

実際に構造化プログラミングの演習を通して特に⑦索引ファイルの問題で、索引ファイルがレコードキーの索引と実際のレコードの内容をもつ実体ファイルより構成されていることなどプログラミングによって理解した部分があったので、以下索引ファイルに関する事項について簡単にまとめてみたいと思う。

- ・索引ファイルは、ファイル内のレコードを識別するキーの値によって呼び出すことのできるファイル編成である。
- ・レコード内の一つの項目がキーとして設定され、索引 (インデックス) と呼ばれる経路を経てレコードが入出力される。
- ・索引ファイルは、索引領域、データ領域、オーバーフロー領域からなる。
- ・索引領域には、媒体のある記録範囲内でのレコードキーの最大値と、その開始アドレスが組として格納される。
- ・データ領域には、ファイル作成時、レコードキーの昇順にレコードが書き出される。
- ・新規レコードを後から追加するとき、データ領域に空き領域がない場合使用されるのがオーバーフロー領域である。
- ・索引ファイルは必ず順ファイルを変換するかたちで作成しなければならない。その手順を示すと、以下のようになる。

①索引ファイルの呼び出し法は乱呼出し (RANDOM) とする。(但し入力する順ファイルがレコードキーの昇順に整列していれば、順呼出しでもよい。)

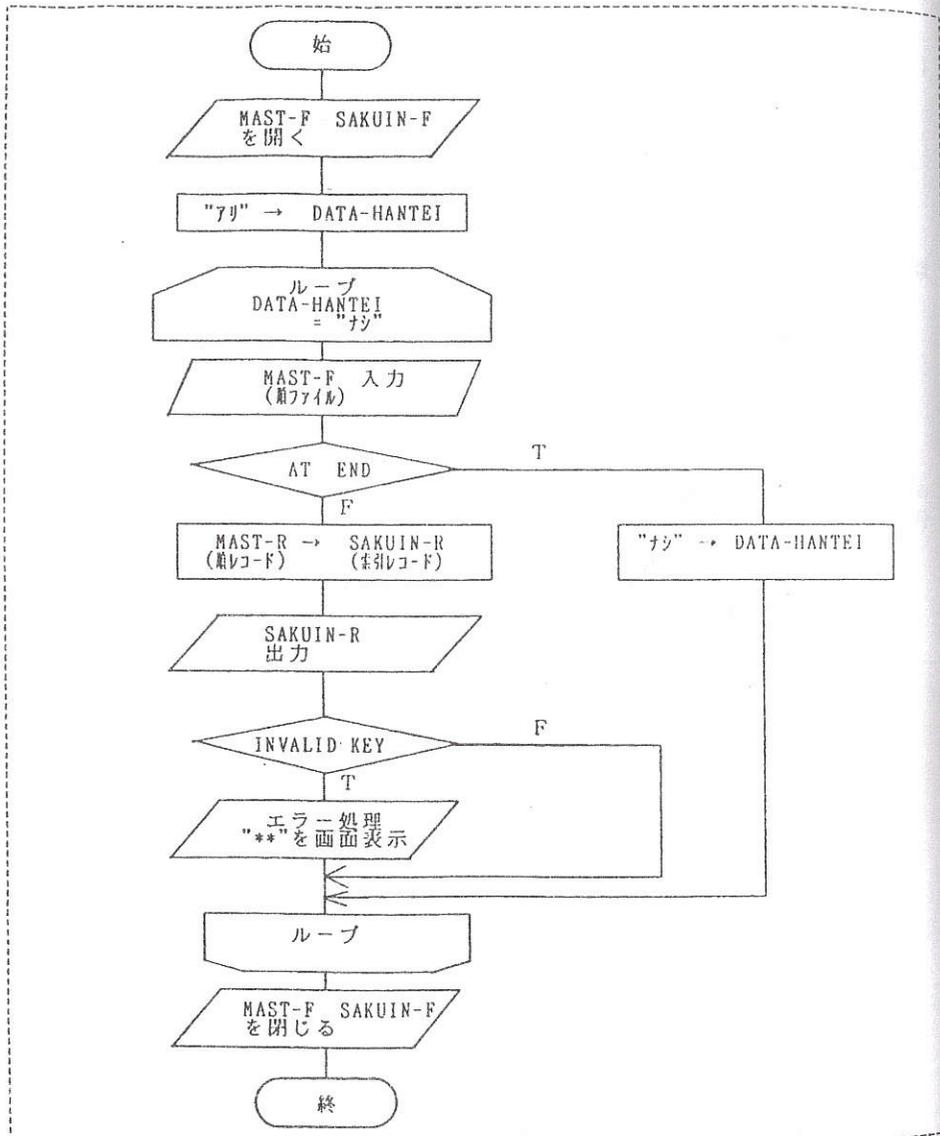
②索引ファイルは出力用として開く (OPEN OUTPUT)

③順ファイルからデータを入力しその値を索引ファイルのレコードキーと各項目へ転記し出力する。

④レコードキーが重複した場合 (同じキーの値のレコードが書き出されている場合) など何らかの理由で出力できない場合が生じたとき、エラー処理などを行う。

次に索引ファイル作成に関するフローチャートとプログラムリストを示す事により、構造化プログラミングの形式に簡単に触れたいと思う。

<索引ファイル作成のフローチャート>



<索引ファイル作成のプログラム>

```

IDENTIFICATION DIVISION.
PROGRAM-ID.     索引ファイルの作成.
AUTHOR.        NARISAWA.
*****
ENVIRONMENT    DIVISION.
CONFIGURATION  SECTION.
SOURCE-COMPUTER. FMR-SOHD.
OBJECT-COMPUTER. FMR-SOHD.
INPUT-OUTPUT   SECTION.
FILE-CONTROL.
  SELECT MAST-F  ASSIGN TO "B:DATA%MAST1.DAT"
  ORGANIZATION IS LINE SEQUENTIAL.
  SELECT SAKUIN-F ASSIGN TO "B:DATA%MAST.DAT"
  ORGANIZATION IS INDEXED
  ACCESS MODE IS RANDOM
  RECORD KEY IS I-CODE.
*****
DATA
FILE
FD MAST-F.
01 MAST-R.
02 M-CODE          PIC X(5).
02                PIC X(44).
FD SAKUIN-F.
01 SAKUIN-R.
02 I-CODE          PIC X(5).
02                PIC X(44).
WORKING-STORAGE SECTION.
01 DATA-HANTEI   PIC XX.
*****
PROCEDURE      DIVISION.
MAIN-SYORI.
OPEN INPUT MAST-F OUTPUT SAKUIN-F
MOVE "アリ" TO DATA-HANTEI
PERFORM UNTIL DATA-HANTEI = "ナシ"
  READ MAST-F
  AT END
    MOVE "ナシ" TO DATA-HANTEI
  NOT AT END
    MOVE MAST-R TO SAKUIN-R
  WRITE SAKUIN-R
  INVALID KEY
    DISPLAY MAST-R "***"
  END-WRITE
END-READ
END-PERFORM
CLOSE MAST-F SAKUIN-F
STOP RUN.
END-MAIN-SYORI.
  
```

## 5 システム構成について

コンピュータシステム管理者養成講座（前期）に参加させて頂き、学校におけるコンピュータシステムの最適化やイーサネット、TCP/IPプロトコルによる分散処理システムの構成などについて触れることができた。情報教育システム構築上の課題としては、教育システムの内容と環境の2側面から検討する必要があり、システム構築上の基本要件として以下の3つをあげている。

- ①使い易さの追求           ⇒    ヒューマンインタフェースの重要性
- ②オープンアーキテクチャ   ⇒    UNIX OSをベースとした展開
- ③分散環境への対応       ⇒    ネットワークソフトウェアの提供

またシステム化計画の基本設計に必要な要件として、何がつかえるかという可用資源、何ができればよいかという必要機能、応答時間・処理能力・法的な規制などの制約条件を考慮したシステムを計画していかなければならないという事がわかった。本校におけるコンピュータシステムもどのような構成になっており、何が足りない所なのかを学校に戻って確認したいと思う。

## 6 その他の研修事項

先の研修の目標と計画にも示したように、今後の情報処理教育に必要な事柄について研修した事について記述したいと思う。

### (1) ハードウェアの基礎

CALシステムを利用しながら、入出命令・チャネルの役割・割り込み・システム構成などについて基礎的な部分を研修した。研修内容については資料に掲載する。

### (2) データベースについての研修

新学習指導要領でも重要視されているデータベースについて、その意義をしっかりとおさえるとともに、UNIXを使用する機会に恵まれた事からUNIXへの導入として基本操作を実際に体験し、基本コマンドについてのまとめをおこなった。基本コマンドのまとめについては資料に掲載する。

### (3) MS-NETWORKS

コンピュータが計算機としての道具から通信のための道具として利用されている現在において、パソコン通信における基礎的知識を身につけるとともに情報ネットワークの中からMS-NETWORKSを取り上げてその構築法などについて触れることにより、コンピュータ・ネットワークの現状について僅かながら研修する事が出来た。研修事項については資料に掲載する。

## 商業教育における情報処理教育

これまでの商業教育はそれぞれの時代、それぞれの経済社会の発展に応じた範囲で理解され、その時々において最もふさわしいと思われる方向で商業教育が展開されてきたように思われる。そこでサービス経済化・情報化・国際化等の進展が目覚ましい今日の経済社会においても、社会の変化を踏まえてこれらに柔軟に対応できる商業教育でなければならない。

ここで産業経済界の動向として、労働省による「職業訓練基準等あり方研究会」で報告されている現場技能の変化について5つの項目にまとめて示したいと思う。

- ①国際化により外国人客をはじめ、外国から日本を訪れる人々が年々増加していることから、語学教育（接客・接客英会話）の充実強化が求められている。
- ②生活者の意識、価値観の変化に伴い、幅広い商品知識とともに奥行き深い商品知識が求められ、また新商品の開発や演出の能力及びイベント企画力など創造的な能力が求められている。
- ③小型軽量化、サイクルの短寿命化など商品の多様な変化とマーケットニーズへの適切な対応や卸・小売に一体的に対応できる流通ビジネス能力が求められている。
- ④設備、機器のハイテク化に伴い、OA関連機器の操作及び活用能力が求められている。
- ⑤顧客の信頼や満足度を高めるうえからもコミュニケーション能力が一層求められる。

こうした産業経済界の変化を踏まえながら、今後の商業教育における情報処理教育のあり方について考えて行かなければならないと思う。そこで新学習指導要領での「情報処理」という科目が、ソフトウェアを活用し、販売、購買、在庫、財務などに関する管理情報をデータとして取り扱い、OA化に応じた経営情報の処理能力を高めようとするのをねらいとして改訂されている事が理解できる。

次に情報関連機器の活用能力と共に、人との対応や文書の作成などに対応したコミュニケーション能力を育成する事が大切であると考えられる。企業において商業高校卒業者が担当していた仕事は、現在はすべてコンピュータがやってしまう時代である。企業にとって、新入社員にすぐやってほしい仕事は、機械ではできない仕事、すなわち窓口関連業務であり、接客である。これに対応するためには、商業教育において、コミュニケーション能力を身につけさせる教科指導が要求されることと思われる。

また企業においては事務的な仕事をすべてコンピュータで行うことにより、自動化された反面仕事の流れが理解しにくくなった。そこで自ら考え、判断し、解決する力を養う事が今後必要であると思われる。こうしたことから情報処理関係の科目においても、自己教育力・問題解決力・創造性を育成する指導法の研究を行うことが必要である。

次に全商協会の企業に対するアンケート調査「商業高校における情報処理教育は、何に重点を置いた方がよいですか」という質問に対する回答は、①コンピュータの利用方法37.8%②OA機器の操作31.1%③プログラムの作成能力17.1%となっている。こうした点からも従来から行われてきたプログラミング中心の情報処理教育のあり方を改める必要があるように思われる。そして今後は各学校の状況に応じた情報処理教育が展開されることが望ましいが、その中でコンピュータに適応し、高度情報社会に適切に対応できる情報活用能力及び情報選択能力を育成することが必要である。具体的な内容としては、ワープロソフトを使用しての文書作成、処理、表計算ソフトによるデータ作成、集計、ファイルの処理およびデータベースによる情報選択、活用などをするための情報処理教育が今後重要になってくるものと考えられる。

## VI まとめと今後の課題

この3ヶ月間COBOLプログラミングを中心に、MS-DOS・ハードウェア・UNIX・MS-NETWORKSについて研修しどのような成果があったのかをまとめてみた。

- ①新JIS-COBOLを通してCOBOLの文法を確実に押さえると共に構造化プログラミングの演習により生徒が目指す上級検定試験への指導に対して対応できるようになった。
- ②COBOL言語の習得を心掛け、研修した文法事項の総まとめとしてLevel II COBOLによる総合実践経理システムに取り組み、システム作成における基本技術を身につけることができた。
- ③MS-DOSやUNIXの研修でこれまでよくわからないで使用していたOSに関する事項について改めて研修することができ、その重要性を身につけることができた。
- ④今まで商業高校では扱われていなかったハードウェアに触れることにより、コンピュータを活用していくうえでその周辺部分に関する知識をつけたことは、今後の科目指導において大いに役立つことであると思う。
- ⑤データベース・ネットワークの研修によって、新学習指導要領実施に伴う新しい科目の指導についての基礎をおさえることができ、情報処理教育に対する幅が広がった。

そしてこれらの研修を通して、商業教育における情報処理教育のあり方について自分なりに考えることができたことはとても意義深い事であったように思う。

またこの期間中に各種の講座に参加させて頂く中で、コンピュータの知識の習得とあわせて情報処理教育に対する様々な視点を与えて頂いたことは、今後学校に戻ってからの教育実践においてとてもプラスになると考えられる。

特に商業科の一教員として考えさせられたことは、10月下旬に行われた商業科実技講習会の中で商業教育が抱えている様々な問題点や、今後取り組んでいかなければならない事などについてである。

講座内容としては、マーケティング・商品等の指導のあり方、商業英会話によるコミュニケーション能力の育成、「LOTUS」を使った統計入門を通しての不確実性の計算への対応などであった。この講座を通じて感じた事は、魅力ある商業教育を行うためには、時代の変化を踏まえ、多様で特色ある学習に幅広く対応できるようにすることが大事であり、常に商業教育の内容を見直し、改善し、活性化する方向を検討しなければならないという事である。

また今回の研修を通して私自身情報処理教育の入口にたどりついたばかりであり、今後色々な面で取り組まなければならない事柄を整理することができた。具体的に私自身の課題として取り組まなければならないと考えている事は、新学習指導要領で示された「経営情報」という科目を通じて、商業教育に必要な数学的な考え方を身につけたいということである。

私は以前「経営数学」を担当し、この科目が確率や統計などを使って、企業における経営資料を統計的、数学的に処理し、経営に役立てる基礎的な能力を身につけさせるという理論的な部分について触れることができた。しかし当時はコンピュータに対する知識が全く無かったため、コンピュータを利用して、その学習内容を指導することができなかった事が今でも心残りではない。商業教育にとって必要な数学的な考え方をコンピュータを使い、生徒に興味を持たせながら理論に偏ることなく具体的・実践的な学習を通して指導していくことが、今回の研修全般において考えてきたコンピュータの効果的な利用法の一つであるように思える。

この度の研修で目を向けなければならない事の多さに驚かされ、今後は絶えず進歩する情報技術に対応していかなければならないと思った。そして商業教育をとりまく経済社会の変化を十分踏まえるとともに、これらに柔軟に対応できる教育内容を考えていきたい。今回の研修で習得した知識・技術を基礎として今後学校に戻ってからさらに研究を深め生徒の学習要求に答えられる指導ができるように心掛けたいと思う。

おわりに

3カ月に渡る長期研修もまとめの時期に入り、まもなく終わろうとしている。入所した時を思うと、自分で研修の方向性を見つける事が出来ず不安な日々を送る事が多かったが、担当の田澤先生に方向付けをして頂きどうにか報告書を完成させることができ、感謝の気持ちでいっぱいである。3カ月という限られた時間の中で教育センターの施設・設備をフルに活用して研修できた事は、私自身にとって今後の大きな財産になることと思う。そしてこの研修を通して学んだ事や考えさせられた事などを整理して、学校に戻ってからの教科指導等に役立てていきたいと思っている。今回の研修の目標に掲げた項目は、①MS-DOSの基礎②COBOLプログラミングの研修③ハードウェアの基礎④データベースについての研修⑤MS-NETWORKSの研修の5つであった。これらの項目を一通り研修してみて、これからの情報処理教育に携わる者として取り組んでいかなければならない事がたくさんある事を痛感させられた。また5つの研修項目ともすべて基礎的部分の研究にとどまっているため、今後学校での教科指導等を通じて専門性の深化をはかっていかなければならないと思っている。さらに今後の商業教育における情報処理教育のあり方について考える機会が得られた事はとても意義深い事であったと思う。私達が行う情報処理教育は商業教育が目指す目的に合致したものでなければならず、それを学んだ生徒達が、将来それぞれの社会生活で立ち向かわなければならないさまざまな変化に適切に対処できる能力を育てることであるように思う。これからも広い視野を持って、商業教育での情報処理教育のあり方についてさらに知見を広めて行きたいと思う。

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をはじめ研修に際し、懇切丁寧にご指導して下さいました山形県教育センターの加藤総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。特に担当の田澤藤明指導主事にはお忙しい中親身にご指導して頂き大変有難く思っています。また、勤務校である山形県立酒田商業高等学校の新橋武校長先生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3年度  
山形県教育センター  
長期研修(後期)  
研究報告書

## データベースの構築と利用への取り組み

—— 新学習指導要領における「情報管理」分野へのアプローチ ——

山形県立谷地高等学校

教諭 岡村孝志

目次

はじめに	1
I 主題設定の理由	
II 研修の目標と計画	3
III 研修の内容(データベースの研究)	
1 データベースの必要性	4
2 データベースの代表的モデル	5
3 リレーショナル(関係型)データベース	6
4 データベースシステム	7
5 データベース言語	9
6 データベース構築の実践	10
7 データベース利用の応用	13
IV その他の研修	14
V まとめと今後の課題	15
おわりに	16

主な参考文献

・「高等学校学習指導要領解説 商業編」	文部省 1989	大日本図書	・DOSユーザのためのUNIX入門	D. W. TOPHAM著	技術評論社
・パソコン入門	石田晴久 著	岩波新書	・構造化プログラミング	中山二夫 他著	共立出版社
・コンピュータネットワーク	石田晴久 著	岩波新書	・COBOL文法	中山二夫 他著	共立出版社
・SISのしくみ	生方幸夫 著	日本実業出版社	・COBOL85 文法と演習	多田憲孝 著	日本理工出版会
・「SIS」のすべて	生方幸夫 著	PHP	・いちばんやさしい COBOL/2	菅野篤 著	ナツメ社
・SISは企業を変える	郷野比古 著	講談社現代新書	・COBOL/2 FMR オペレーティングマニュアル		富士通
・SIS経営革命	郷野比古 著	日本実業出版社	・COBOL/2 FMR リファレンスマニュアル		富士通
・データベース	小坂輝雄 著	啓学出版	・dBASEIII PLUS ユーザズマニュアル 基本編		日本アシュトン・テイト
・データベース/データ通信	平尾隆行 著	オーム社	・dBASEIII PLUS ユーザズマニュアル リファレンス編		日本アシュトン・テイト
・分散型データベースシステム入門	疋田定幸 著	オーム社	・informix-SQL ユーザズマニュアル		ASCII
・SQL入門	平尾隆行 著	オーム社	・informix-SQL リファレンスマニュアル		ASCII
・情報通信ネットワーク	秋丸春夫 著	電気通信協会	・UNIX入門		富士通
・通信プロトコルのしくみがわかる本	ふろとくるクラブ著	工業調査会	・MS-NETWORKS ユーザズマニュアル		NEC
・dBASEIII PLUS プログラム集	SSKシステム共著	ナツメ社	・日本語 OpenWindows ユーザズガイド		日本サン・マイクロシステムズ
・dBASEIII PLUS アプリケーション	河田文雄 +		・パソコン+ 12月号		エーアイ出版
プログラム ライブラリー集	ヒューテック共著	啓学出版	・コンピュータ&ネットワーク LAN 12月号		オーム社
・MS-NETWORKS 入門	滝田郁志 著	オーム社			

はじめに

現代社会は、まさしく「コンピュータとの共存」である。具体例を日常生活に探すと、第一に、銀行のオンラインサービスに代表される、高速で大量の各種サービスの提供を私たちはコンピュータより受けている。第二に、ワープロ、パソコン、様々なOA機器などの普及がある。これほど個人(パーソナル)レベルに、これほど急速にこの活用が進むものとは、予想しがたかった。そして第三に、ごく身近な家庭電機製品(例えば、洗濯機、掃除機、炊飯器など)に、様々な制御を行なうためのコンピュータを内蔵したものが登場し、知らず知らずのうちにその恩恵を受けている。

このような、現代社会の急激な変化と大きな進展に対応して、学校教育の再検討が進められ、平成元年、学習指導要領の改訂がなされた。そして「情報化への対応」は、この改訂の大きなねらいのひとつであり、小学校、中学校、高等学校の各新学習指導要領で、「コンピュータを効果的に活用すること」を示唆している。その対応例として、コンピュータを教具としての利用を考える「CAI」の研究、リテラシー教育の導入など、様々な試みが進められている。

さて、商業教育における情報処理教育であるが、今までの指導内容の中心は、プログラミングであった。これは、プログラミングに関する内容が、現行の「情報処理I」、「情報処理II」の教科書の、8~9割のスペースをしめることからわかる。そのなかで、COBOL言語を使用している学校がほとんどである。しかし、プログラミングを行ない、それをコンピュータに実行させることが、コンピュータを活用した、とはいいがたい。年を追うごとに、コンピュータ自体の性能が向上し、また、利用価値のある既存プログラムが、数多く存在するようになった今、情報処理教育に関する視野を、広げる必然性があるのではないだろうか。

こういった観点から、商業科教員として、情報処理教育に関する専門的な知識・技能の習得に努めるとともに、時代の要請に応えた、商業教育における情報処理教育のあり方について、大いに研修を積みたいと思う。

I 主題設定の理由

今回の研修にあたり、主題の設定の理由は次の通りである。

①コンピュータ活用に必要な知識を習得すること

コンピュータ活用を考える場合、まず意識しなければならないのが、コンピュータの性能及びその利用技術が、大きく進展している点であり、それらに対応した知識が必要とされていることである。また、そのことで見失いがちなことは、この進展によって、既存の知識が、否定されているのではなく、改善・追加されている点である。

この観点から、現代社会の動向を的確にとらえ、表面的な変化に流されることなく、基礎となる知識を十分に習得すること、また一方で、時代の進展に柔軟に対応できる知識を習得することに、重要性を感じた。

コンピュータを活用するための知識は、大きく分けると2つの分野にわたる。ひとつは、ソフトウェア、もうひとつはハードウェアの分野の知識である。このうち、プログラミング技能の習得は、前者の分野に含まれるが、加えて、この分野に含まれる、アプリケーションソフトを用途にあわせて活用する能力や、OS（オペレーティング・システム）に関する知識の習得、ということにも、また、後者の分野についても、幅広く取り組む必要があると思われる。

### ②新学習指導要領の商業情報処理分野が改善されたこと

今回の改訂では、科目の名称及び内容に大きな改善があった。まず、「情報処理Ⅰ」は「情報処理」と改め、コンピュータを効果的に利用できるよう配慮がなされている。

「情報処理Ⅱ」は、「プログラミング」、「情報管理」に分離した。前者は、プログラミング作成能力の養成し、コンピュータの効果的な運用能力育成をねらいとし、後者は、情報処理のシステム設計と情報の管理能力の養成を目的としている。

その他、ワープロ機器の積極的活用を図る「文書処理」、コンピュータを利用したシミュレーションなどにより、経営管理に必要な内容習得をねらう「経営情報」が、準備されている。

### ③新科目「情報管理」が設置されたこと

新学習指導要領では、この新科目の性格を、「情報処理をシステムとして総合的に管理し、活用することの重要性から、データ処理のシステム設計及び経営情報の管理に関する内容を独立させたもの」と、記している。また、他の科目との関連をみると、この新科目は、「情報処理」及び「プログラミング」の学習の基礎をふまえた、応用科目として位置づけられている。

この新科目で特に目をひくのが、「オペレーティングシステムとデータベース」と題した単元である。新学習指導要領では、「オペレーティングシステム（OS）」及び、「データベースの活用」が重視されている現状を挙げ、この新科目の単元に扱うことにし、また、4単位履修を想定した場合、40単位の配当を例示している。

新学習指導要領は、情報処理教育に、より総合性、専門性をもたせ、生徒の創造性を育てることをねらいとしている。その意味で、この新科目が、情報処理教育のなかで、大きなウエイトをしめるものと思われる。

## II 研修の目標と計画

今回の研修は、データベースの研修を中心に、幅広い分野にアプローチを試み、次に示すような目標と計画を立て、進めることにした。また、新科目「プログラミング」の分野を指導する上で、学校で必要とされる、新JIS規定のCOBOL「構造化プログラミング」の習得は、今回のテーマに密接に関連するので、大きな研修課題とした。

### ①データベースの基礎研修

データベースの基礎知識を、できるだけ多くの文献をもとに研修する。また、具体的なデータベースの実習として、「dBASE III plus」<sup>※1)</sup>を利用し、簡単なシステムを構築する。  
(10月第1週～4週)

### ②ハードウェアの研修

CAL教育教材によるレッスン、参考文献を求め習得に努める。特に、実際みることでできない装置のはたらきの理解に努める。  
(10月第4週～5週)

### ③新JIS規定のCOBOLによる構造化プログラミングの研修

旧COBOLから、改善された部分を確認し、その文法の習得に努める。その後、構造化プログラミングの演習を、「COBOL/2」<sup>※2)</sup>を利用して行なう。  
(11月第1週～3週)

### ④ネットワークとワークステーションの基礎研修

多くの文献と指導主事の指導を仰ぎながら、コンピュータ間のネットワーク化の現状を学ぶ。どのようなことが可能か、どのようなシステムが考えられるかを研修して、パソコン、汎用機、ワークステーション、それらをつなぐ回線について学ぶ。  
(11月第3週～4週)

### ⑤UNIXの研修

MS-DOSの知識を応用しながら、MS-DOSの原点となったUNIXについて取り組む。文献をもとに研修するが、システム管理の部分は入門程度とし、操作するうえで必要なコマンドの習得を目指す。  
(11月第4週～5週)

### ⑥データベースの応用研修

データベースの基礎研修とUNIXの研修をもとに、データベースシステム構築と活用を考えてみる。「informix-SQL」<sup>※3)</sup>を使用し、データベースシステムを作成する。また、SQL<sup>※4)</sup>に代表される簡易言語と、COBOLに代表される高水準言語の相違点を明らかにする。  
(11月第5週～12月第1週)

※1) 米国アシュトン・テイト社が開発した、パソコンで利用できるデータベースソフトウェア。

※2) 米国マイクロ・フォカス社が開発した、パソコンで新COBOLによるプログラミングができるソフトウェア。

※3) 米国インフォミックス社が開発した、マルチユーザ向けのデータベースソフトウェア。

※4) もともと、米国IBM社が開発した、データベース言語。今では、関係データベースの標準処理言語(簡易言語)を総称している。

### Ⅲ 研修の内容（データベースの研究）

#### 1 データベースの定義と必要性

##### (1) データとデータベース

データとデータベースの関係は、電話番号と電話帳の関係に似ている。例えば、「0236-54-2155」、これだけでは、何を意味するのかわからない。データとは、それ自体では意味のない（わからない）性質のものである。「県教育センターの電話番号です」という、指示があつてはじめて「情報」として意味を持つ。

また電話帳は、氏名と居住地区と電話番号という共通の情報がまとめられている。このように、ある規準にしたがい、収集・整理された情報（意味をもったデータ）の集まりを、データベースと呼ぶ。

##### (2) データベースの必要性

今日のように、情報があふれる世界で、必要な情報を収集し、整理を行なうことは大切なことである。繰り返し使う情報を、いつでも必要な時に準備できるとしたら、たいへん便利である。また、刻一刻と変化する、例えば、列車の指定券販売所で行なう「空席情報」などは、変化（販売）の度、修正する必要がある、この作業を怠れば、全く意味を失うことになる。

このような観点から、データの収集や整理をスムーズに行なう、データ中心のシステム開発が重要視されるようになった。

##### (3) データベースの性格

もし電話帳に誤りがあったり、記載されていない人がいたとしたら、信用のおけない不便なものである。また、酒田の友人宅に電話しようと思ったとき、内陸版の電話帳を持ち出したのでは利用価値がない。もし、電話番号を数字の小さい順に並べた電話帳があるとしたら、それを必要とする人はいるだろうか。

データベースは、利用する人の要求に合致して、初めて有効なものとなる。ある者にとってたいへん利用価値のある情報が、ある者にとっては無意味なものであったり、その逆もありうる。さらに、同じ情報でも、昨日まではどうでもよかったものが、ある日、貴重な情報になったり、役に立たない情報に変貌する可能性もある。

これらに対応できる優れたデータベースは、おおよそ以下のように要約できる。

- ①共通のデータは一元管理され、むだや重複がない。
- ②データの参照、検索が容易である。
- ③システムの保守に優れ、データの作成、更新、削除が容易に行なえる。
- ④第4世代言語のような、易しい言語を利用したシステムである。

#### 2 データベースの代表的モデル

データベースは、レコード（電話帳でいえば、同一人物に関する情報）とレコードの結合によって、意味のある情報を構成する。レコードの結合のさせ方によって、分類できる、代表的なモデルを、3つ挙げる。

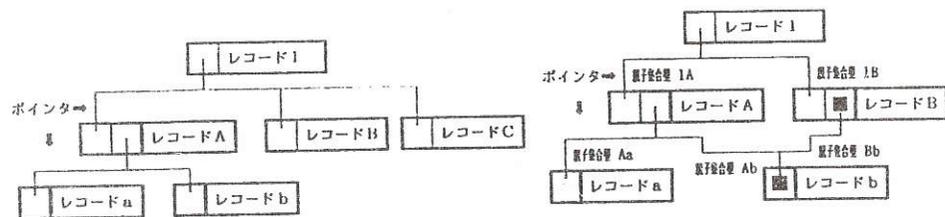
##### (1) 階層（ツリー）モデル

これは、レコード間の関連が、木の枝のように、幹から枝に分かれていく構造をもつデータベースで、レコードとレコードは、ポインタ（相手レコードを指示するデータ）で関連づけられている。

幹にあたるレコードからみれば、複数の枝葉のレコードを配下をもつ関係となる。枝葉レコードからみれば、結びつくレコードは上位の1つだけしかない。また、ポインタの指す情報は、幹から枝葉への一方方向となる。階層をつくるイメージを下図に示した。

##### (2) 網（ネットワーク）モデル

このモデルは、ポインタによる結合といった点では、階層モデルと同じだが、下位のレコードが、複数の上位のレコードと結合することを許したため、より、自由な結合ができる。この構造の型を、特に親子集合（セット）型と呼ぶ。



(1) 階層（ツリー）モデル

(2) 網（ネットワーク）モデル

##### (3) 関係（リレーショナル）モデル

このモデルのいちばんの特徴は、レコード間の関連を、ポインタなどによるデータ構造化を排除したことにある。データ項目間の関連を、集合論における関係概念を用いることで、データの見方をモデル化した。詳しい内容は後述したい。

このことによって、各データの自由な結合が可能となった。現在のデータベースの主流である。

なお、今回の研修では、このリレーショナルデータベースを取り扱うことにした。今後の記述で、特にことわりがない限り、データベースといった場合、リレーショナルデータベースをさすことにしたい。

### 3 リレーショナル（関係型）データベース

前述した通り、主流のモデルとなったリレーショナルデータベースだが、その理論の歴史は浅い。1970年、E.F.コッドの提唱が始まりである。

集合論の応用であるが、その内容を簡潔に言い換えると、データ間の関連を、日常よく利用している「表」に表現し、記憶させる方法である。

リレーショナルデータベースの特徴を、文字通りの表形式で、電話帳の例を用いて、図表1に表現した。また、専門に用いる用語を、従来のデータ処理で用いる用語と電話帳の例と、図表2で対比してみた。

リレーショナルデータベースでは、図表1のような、紙に書く「表」のように表すことができる。そして、以下の特徴を持つ。

#### (1) 行と列から形成される

表は、特定の実体や事象に関連するデータ要素（これ以上分割できない単位）を集めた行（レコード）または組（タプル）と、各データ要素を表わす縦の列（フィールド）または属性からなる。

#### (2) 表名とフィールド名（列名）を持つ

表固有の表名と、それぞれの列（フィールド）固有の列名（フィールド名）を持つ。

氏名	電話番号	地域
阿部 勇	72-1452	谷地甲34
安孫子美香	73-6423	谷地乙67
荒木由美子	73-7352	西里132
	72-3234	
...	...	...
渡辺 直人	73-2141	清延1200

図表1. 表の特徴

リレーショナル(表)用語	従来のデータ処理用語	電話帳の例
関係表、関係	ファイル	電話帳本体
組(タプル) ⇒行(レコード)	レコード	1人分の情報 ⇒ 横の情報
属性⇒列(フィールド)	データ項目、変数	氏名、電話番号、地域 ⇒ 縦の情報
関係スキーマ	レコード型	(記憶装置上のように記述する可示した情報)

図表2. 用語の対比

#### (3) 行の重複がない（基本キーの設定をしている）

表内では、同じ内容の行（レコード）が存在しない。電話帳に、同姓同名があっても、同じ電話番号が存在しない場合と同じである。したがって、それぞれの行を識別するために、基本キーを設定している。

#### (4) 行の記録順序は任意である。

表の取り出す場合に、順序指定ができる。したがって、作成時は、とくに指定はしなくてよい。

#### (5) データ操作が自由自在に可能である（データの独立性が高い）

複数の表に対し、自由に検索ができる。また、更新（挿入、削除）も、行単位、要素単位で、自在にできる。検索、更新といったデータ操作が、自由にできるようにするには、データがシステムからの独立性が高いため、リレーショナルデータベースの大きな利用価値のひとつである。

#### (6) 空白値を許す

表のデータの中には、不明なものや、現在未定のものがある。この場合、空白値を認識できる。これは、表計算の時、たいへん都合がよい（空白値と、0「ゼロ」の区別をするため）。

### 4 データベースシステム

#### (1) データベースシステムの歴史

データベースシステムは、データが個人財産ではなく、利用者間の共通財産であるという点からスタートしている。共通財産であるデータを、利用者が有効、かつ、安全に管理できるような管理システムが、要求されたのである。

1963年、アメリカGE社のIDSが、データベースの概念（当時、データベースということばは使っていない）を利用したシステムを初めて世に送った。

COBOL言語に代表される、データファイルとプログラムファイルが一体となった従来のシステムは、データの保守や改訂に、莫大な時間と経費を費やした。この削減をめざし、データベースシステムは、1970年代に大きく開花した。

1980年代にはいと、オフコンやパソコンにも普及し、現在では、コンピュータ利用のあらゆる分野の基本的存在となっている。これほど急速に普及した背景には、時間と経費の削減の他に、企業における情報システムの変化が挙げられる。

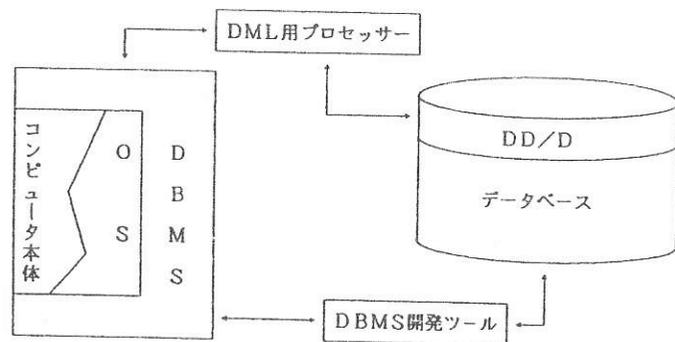
古典的なコンピュータの活用、情報システムは、コンピュータの正確で、迅速な演算能力をいかした、合理化・省力化が、目的であった。

しかし、最近のコンピュータの活用は、情報システムから、大規模な情報システムへと成長した。コンピュータ同士のネットワークを組み、コンピュータ間で頻繁にデータのやりとりを行い、データに付加価値を与え、蓄積する傾向にある。

この積極的なコンピュータの活用は、「SIS（戦略的情報システム）」と呼ばれ、大きくクローズアップされている。そして各企業では、ネットワーク化と並んで、データベースシステムの構築と整備を、めざす傾向にある。

## (2) データベースシステムの構成

データベースのシステムは、以下のような環境で構成されている。また、その様子を、図式化してみた。



### ア DBMS (データベース管理システム)

これは、データベース操作のための、プログラムインタフェースや、ツールを提供するオペレーティングシステム(OS)のことで、コンピュータを制御するOSと、データベース上で利用するアプリケーションソフトとの間を、とりもつ制御を行なう。このはらきにより、利用者は、煩わしい手続きを意識することなく、様々な処理を行なえる。

### イ DML (データ操作言語) 用プロセッサ

これは、プログラム上で利用するデータベース言語の指定を行なうものである。指定の方式は、親言語方式と自立言語方式とに大別できる。前者は、COBOLなどの既存言語の追加仕様として言語を指定する場合で、後者は、独立言語としての記述を独自に指定する場合である。

### ウ DBMS関連ツール

これは、DBMS利用者が、データベースを円滑に利用するうえで、援助的な役割を果たすプログラム群のことをさす。例えば、データを定義したり、プログラム作成時に使用するエディターは、これに含まれる。利用者は、これら様々なツールを使用することで、DBMSを効率よく利用することができる。

### エ DD/D (データディレクショナルリー/ディレクトリー)

これは、データベース応用の利用者に、ハードウェア、OS、DBMSを極力意識させないこと、また、プログラムからできるだけ手続き的要素を排除することを目的とし、用意されたものである。これが、データベースの構造を定義したり、データの保全や安全性の管理をするはたらきをもつことから、データベースシステムの中核的存在、といえる。

## 5 データベース言語

### (1) プログラム言語の進化

ハードウェアの進化とともに、ソフトウェア開発のプログラム言語にも進化がみられた。

- ① 第1世代言語：機械語
- ② 第2世代言語：アセンブラ言語
- ③ 第3世代言語：高水準言語 (COBOL, FORTRANなど)
- ④ 第4世代言語：簡易言語

処理プログラムとデータの関係で、それぞれの段階(世代)の言語の特徴を考えてみたい。第1, 2世代の言語では処理プログラムとデータが分離していない。それが、第3世代言語にはいると、データは「ファイル」として分離した。

さらに、ソフトウェアの生産性を考えた場合、データの分離と同時に、データ構造も独立したほうがよいとする考えから、データベースシステムの構築の動きと、その専用言語、第4世代言語が誕生した。

データ構造を修正する場合、第3世代言語のみ、と第4世代言語を利用した場合とでは、どのような違いがあるのかを比較してみよう。

第3世代を代表するCOBOL言語だけ利用した場合、データファイルの修正の他に、処理プログラムを修正したうえで、コンパイルをしなければならない。

しかし、第4世代を利用した場合は、データベースの修正で処理が済む。しかも、この言語は、初心者にも扱いやすいものである。第4世代言語は、「データベースシステム専用のプログラム言語」ともいえる。

### (2) データベース言語

データベースを利用するための言語を細かく分類すると以下ようになる。

- ① スキーマ記述言語
- ② 外部スキーマ(論理ファイル)記述言語
- ③ 内部スキーマ(物理ファイル)記述言語
- ④ データ操作言語(DML)

スキーマとは、「構造」を意味する。広義に扱えば①~③は、データベース構造記述の言語としてまとめられる。④のDMLは、データの独立性をいかにすることを考えれば、①~③から独立した言語のほうが望ましい。

前述の第4世代言語は、DMLを独立させた自立言語である。また、この言語は、既存の高級言語を親言語としながら、データに関するプログラムの一部を親言語から独立させて使用することもできる。このように、データベース言語とは、既存の高級言語から独立させることを目的として開発されたものであり、狭義では第4世代言語のことを意味する。



(2) informix-SQLによるデータベースシステムの構築

informix-SQLは、米国インフォミックス社が開発した、SQL言語が使用できるリレーショナルデータベースのソフトである。利用可能なOSとして、UNIX, OS/2, DOS (MS-DOS, PC-DOS) の3つが準備されている。

今回の研修では、マルチユーザー（たくさんのデータベース利用者を許す）向きの、UNIXを使用することができた。詳しい利用環境などは資料編にまとめた。

また、UNIXに関しては、簡単に後述することにする。

さて、informix-SQLは、DBMSのひとつで、データを管理するために設計されたいくつかのプログラム（ソフトウェア）によって構成されている。基本的には、以下の表にあげる3つの主要プログラムと、ユーザーメニューからなる。また、これらのソフトウェアを、一貫したものとして利用することができるように、それらの機能呼び出しを行なう体系的なメニュー、メインメニューが準備されている。

ソフトウェア名	主な機能
RDSQL	<ul style="list-style-type: none"> <li>データベースの作成、データ入力・更新、検索など、問い合わせ形式で行なう。</li> <li>SQLを定義している。</li> <li>命令を逐次実行し、コマンドファイルとして、繰り返し実行処理できる(並列型処理向き)。</li> </ul>
PERFORM	<ul style="list-style-type: none"> <li>画面フォームを使えば、データベースへの入力・更新、検索を行なう。</li> <li>ユーザーが、画面フォームの定義を行なう時、利用。</li> </ul>
ACE	<ul style="list-style-type: none"> <li>レポートを、画面やプリンタに出力する場合、利用。</li> <li>高層層 処理を行う場合、表示プログラムとして利用される(並列型処理向き)。</li> </ul>
ユーザーメニュー	ユーザー独自のプログラムを作成するプログラム

図表5. informix-SQLの主な構成

それでは、今回作成した「(電気製品卸売)受注システム」についてまとめてみたい。具体的なプログラムや、システムの構成は資料編に譲ることにして、ここでは、作成経過と手順についてだけ説明にとどめた。

まず、このデータベースシステムで力をいれて取り組んだことは、対話形式によるデータ入力や検索の工夫と、レポート出力の工夫である。

「SQL」は、データへの検索が必要な時、対話形式で、自由にできることが、大きな特徴のひとつである。そこで、データベースの構築では、突発的な問い合わせに、一般のユーザーが簡単に利用にできるシステムを目指した。やや「ビジュアル面」と「操作の面」の工夫に欠けるが、これらの部分は、dBASE III PLUSの演習で、特に力を注いだところなので、informix-SQLの実践は、「利用価値の面」にとどめた。また、informix-SQLでは、比較的高度なりポート出力に挑戦した。今まで、COBOLなど高級言語で行なってきた、一括定型処理を、SQLがどの程度できるのか興味深いものがあつた。

informix-SQLでは、「PERFORM」と「ACE」のソフトの存在が、高級言語であれば構築に数時間費やす作業を、短時間に仕上げることを可能とした。これらのソフトには、既定値(「デフォルト」)として、標準形式のプログラムが設定されている。ユーザーは、これをエディターで修正し、コンパイル後、オリジナルのプログラムとして利用できる。そして、手続きに関する記述が、必要最小限で済むようになっている。プログラム作成を目指すユーザーにとっても、扱いやすく準備されている。

以上、いくつかの反省と課題のある研修であったが、初歩的なデータベースの構築と利用の方向性を、いくらか実証できたかと思う。残念ながら設備の面で、これらのプログラムを学校で修正したり、稼働させることはできないが、理論的な点など、引き続き学校にて、研修を進めていきたいと思う。

7 データベース利用の応用

ここでは、詳細な研修を積むことはできなかったが、データベース利用の応用例として、簡単ではあるが、「分散型データベースシステム」について紹介したい。

これまですすめてきたシステムは、ひとつのシステム内のデータベースを、複数の利用者が共有するもので、これを「集中型データベースシステム」という。これに対し、物理的に分散した複数のデータベースを、複数の利用者が、まるで、「集中型」のデータベースのように利用できるようなシステムを、「分散型データベースシステム」という。今回の演習で使用したinformix-SQLは、「分散型」を強く意識したデータベースソフトである。

この「分散型」の発想がうまれる背景には、コンピュータのオンライン化、ネットワーク化がすすみ、複数のコンピュータにアクセスできるようになったことがある。

分散型のメリットは、複数のコンピュータがデータを管理することからの信頼性の向上、拡張性や通信費用の削減といった点にある。反面、システムの管理がたいへんであるとか、今後の課題もいくつか指摘されており、「集中型」に完全置き替わるシステム、というものでもない。

しかし、データベースシステムの発展が、「データ資源の共有」にあることを考えると、よりその性格が強い「分散型」への需要は、もっと進展するものと思われる。

さらに、社会システム自体が、都市集中型から地方分散型へ移行しており、企業は、主要都市から地方、海外へと、支店、営業所、工場を分散化を進めている。その観点から、このシステムは、「近未来のシステム」なのかも知れない。

ここでは、その他の幅広くアプローチした分野の研修内容について簡単に報告したい。

#### ①新JISのCOBOL構造化プログラミングの学習

COBOL言語は、様々な設定（例えば、データの構造など）をプログラム上で定義しなければならない上、処理手順の手続きの定義にも、制約や規定が厳しく、習得が難しい。しかし、プログラム自体は、人間のことば（英語）に近い、という点からすれば扱いやすく、商業教育では、中心的存在の言語である。事務一括処理に適しており、もっとも利用されているプログラム言語である。

さまざまな言語やさまざまなアプリケーションソフトの登場で、COBOL言語によるプログラミングに、実用性、操作性に対する懸念もあったが、構造化プログラミングができるようになったことで、旧COBOLに比べたら、読みやすく、メンテナンスのしやすいものとなり、COBOL言語の可能性を見直すきっかけとなった。

#### ②ネットワーク化の研修

ハードウェアであれ、ソフトウェアであれ、貴重な資源を共同で利用できれば、経費の削減を期待できる。また企業における、業務の全般にいえることだが、一個人が単独で、専門に従事することは少なく、大方、チームによる「共同作業」が中心である。共同作業を効率よく進めるためには、チーム内のコミュニケーションを十分行なう必要がある。

このような観点から、通信やネットワーク化に関する期待は、大きいと思われる。構内のネットワーク、さらには、構外との遠距離・大規模なネットワークの動きが、現実に模索、実用されている。

ハードウェアの面やプロトコルの面など、技術的な部分と同時に、ネットワーク化することで、何ができるのか、何をするのか、を今後勉強していきたい。

#### ③UNIXの基礎研修

今回、教育センターのワークステーションを使って演習を行なう必要もあって、そのOSであるUNIXの研修を試みた。

このOSは、今日、パソコンの世界で大きく普及しているMS-DOSの、母体となったものである。MS-DOSが、シングルタスクであるのに対し、これは、マルチタスクのOSで、ワークステーション（パソコンより一段上の機能をもつ、ネットワーク向きのコンピュータ）に広く普及しているOSである。

ネットワーク化が進行する現在、大きく注目されている。ただし、システム導入や管理の面では、専門的な知識をかなり必要とされるため、導入する場合、有効性、実用性など、十分考える必要があると思う。今後、コストやアプリケーションソフトの問題とあわせて、これを商業教育に導入する是非を、考える日がくるかも知れない。

新学習指導要領では、商業科における情報教育が、時代の要請に依っていき必要性和、その方向性を示唆している。大別すると、3つの分野への対応が必要であると思われる。

第一に、従来より中心的にすすめられた、「プログラミング技術」の指導である。

この指導は、COBOL言語に限定すべきではないと思われるが、COBOL言語は、現在いちばん利用されている言語であることや、構造化を実現したことで、さらに実用的になり、改善されるものと思われる。このような観点から、COBOL言語による、プログラミングの指導は、適切であると思われる。これは、今回、第4世代の簡易言語を使用しての実感でもある。

単なる処理結果や、あるプログラミング言語の習得を目指すのなら、簡易言語でも十分かも知れない。また、専門性いかした言語が必要な場面もあるかも知れない。しかし、合理性や専門性は、必要に応じて学ばばよいと思う。個人的な意見であるが、始まりがCOBOL言語であったため、より合理的、専門的なものを見つけた時、「この言語は、ここが便利だ」と、比較できたので、COBOLの強い部分、弱い部分を実感できたこともあった。私は、COBOL言語に固執するのではなく、COBOL言語から導入することが、時代の要請に対応した、商業科における情報処理教育の基本姿勢ではないかと思う。

第二に、「ハードウェア、OSといった分野および、システム管理の知識」の育成である。今回は、特にその分野の、「データベース」をテーマに研修を進めてきた。

今回研修によって得た貴重な経験は、すぐにも学校で実践し、還元しなければならないのだが、残念ながら、具体的な実践計画の立案にはいたらなかった。

しかし、平成6年度の新学習指導要領の施行を前に、以前までは未知に等しかった分野にアプローチし、その必要性和、背景となる基礎知識が習得できたことは大きな財産となった。今後これを土台にして、教材としての扱い方を、学校に帰り検討したい。

「データベース」の研究を通し、管理ひとつで宝にも塵にもなりうるデータの性質と、データ処理中心のシステムの重要性を改めて知った。将来的にみて、「プログラミング」の分野と併せて、私が今回使用した応用ソフトなどで、データベースシステムのプログラミングの実習があってもよい感じがする。ただし、現時点での私の考えは、「データベース」に関する分野もやはり、ひとつの分野であって、すべてではないし、前述したように、プログラミングの導入にCOBOL言語があり、その上うえでSQLなど扱うことが最善かと思う。授業での取り組みとしては、「課題研究」で、取り扱うことも可能ではないかと思う。

もっとも、前提には、設備の問題といった障害や、体系的な指導を考慮しなければ、その場、その場の実践に過ぎないという懸念があり、今後の大きな課題として考えたい。

第三に、意外に忘れられている「コンピュータの操作」であり、特に、「タイピング」の技術である。「ブラインドタッチ」の技能は、直接コンピュータの活用に関係はない。また、キーボードが、将来的にはマウス入力に置き変わる部分が多いかも知れない。しかし、キーボードが、人とコンピュータの大切な接点であることに変わりはなく、この操作を重視して指導すべきではないかと考える。これは、新科目「文書処理」などの中で、積極的に取り組みたいと思う。

総じて、新学習要領の理解に、十分に努めていきたいと考える。教員としての資質を高めること、学校で、先輩、同僚の先生方と十分な打ち合せと検討を重ね、よりよい指導体制を確立することなど、様々な課題が浮かぶ。これからも商業教育を前向きに、常に動的にとらえ、研修と鍛錬に努めていくことを心に期して、今回の研修のまとめとする。

おわりに

私が勤務する谷地高等学校高校では、昨年度、高性能の汎用機が設置され、端末としてのパソコンと、設置以前のパソコンを数えると、70台以上を所持している。ワープロ専用機は、型の差があるものの、同一メーカー製が45台設置され、「ひとり1台」の念願を達成した。また、指導スタッフは、年齢構成、資質、情熱など、理想的な状態にあると自負している。

しかしながら、現実問題として、課題や反省がおおいに浮かぶ。それは、「どういうシステム構成で、何をするのか」という点に、十分検討されていなかったことが、第一の反省点にあると思う。COBOLによるプログラミング学習の習得と、情報処理検定への取り組みといった、目前の成果が優先し、長期的な展望が不明確であった観がある。まず、谷地高等学校の情報教育を、学校のメンバーで、十分に議論、検討したいと思う。まさに、ここから新たな研修が始まる気持でいっぱいである。

最後になりましたが、このような貴重な研修の機会を与えてくださいました県教育委員会はじめ、ご指導いただきました県教育センターの加藤総所長ならびに、情報教育部の先生方に、心より感謝申し上げます。特に、担当の田澤藤明指導主事には親身にご指導いただき深く感謝申し上げます。また、勤務校である、谷地高等学校の山口隆司校長はじめ諸先生方には、第3学年担任という立場にある私に対しまして、ご理解、ご協力いただき、厚くお礼申し上げます。そして、ともに苦勞し、それぞれの現場にてがんばろうと、誓いあいました長期研修生（三秋会）の皆様のご活躍をお祈りしまして、結びといたしたいと思います。

平成3年度  
山形県教育センター  
長期研修（後期）  
研究報告書

## COBOLプログラミング 及びシステムの研究

—— COBOL/2による構造化プログラミングの習得 ——

山形市立商業高等学校

沖津 浩

COBOLプログラミング及びシステムの研究  
 -COBOL/2による構造化プログラミングの習得-

《 本 編 》

はじめに	1
I 主題設定の理由	2
II 研修のねらい	2
III 研修内容	2
IV COBOLにおける構造化プログラミング	3
1 背景	3
2 構造化とは	4
3 構造化のねらい	4
4 制御論理構造について	4
(1) 順次構造	5
(2) 選択構造	5
ア 二分岐型	5
イ 多分岐型	5
(3) 反復構造	6
ア 前判定型	6
イ 後判定型	6
V 給与計算システム	7
1 システムの概要	7
2 プロセスチャート	8
3 ファイル形式	10
4 処理条件	11
5 プログラム構造図(RUN01)	13
VI まとめと今後の課題	15
おわりに	16

<< 主な参考文献 >>

高等学校学習指導要領解説 商業編	文 部 省	大日本図書
JIS準拠COBOL文法	中山 二夫他	共立出版
構造化プログラミング	中山 二夫他	共立出版
COBOL85文法と演習	多田 憲孝	日本理工出版会
いちばんやさしいCOBOL/2入門	菅野 篤	ナツメ社
COBOL入門マニュアル	四分 一進	啓学出版
演習COBOL/2	加藤 昭	オーム社
COBOL/2 TM FMRシリーズ オペレーティングガイド		富士通
COBOL/2 TM FMRシリーズ リファレンスマニュアル		富士通
入門MS-DOS	村瀬 康治	アスキー出版局
実用MS-DOS	村瀬 康治	アスキー出版局
パソコン入門	石田 晴久	岩波書店
コンピュータ・ネットワーク	石田 晴久	岩波書店
情報教育 No.31~No.37		全商情報処理研究部

はじめに

今日の産業経済においては、目覚ましいまでの科学技術の革新及び情報化・サービス経済化・国際化・高齢化といったような社会環境の変化が急速に進展し、産業構造・就業構造は大きな変化を遂げ、景気の高揚とともに中小零細企業と情報関連産業においては、極端な「担い手不足」と恒常的な「労働力不足」が懸念されている状況にある。

科学技術の革新は、情報分野にも「高度集積技術」の発展をもたらし、トランジスタから始まりIC、LSI、VLSIと次々に改良され、社会の至るところでコンピュータが使われるようになった。企業では、オフィスにおけるOA化、工場においてはFA化、設計分野へのCADの導入など急速にコンピュータの導入が進行した。家庭においても、小型化・軽量化・低廉化し、誰でもが手に入れられる手軽に扱うことができるコンピュータの実現によって、「ハードウェアの進歩にソフトウェアが追いつけない」とまでいわれる程の急速な進歩の波に乗って、各家庭にテレビ・ビデオ・電話・ファックスなど情報機器とともに押し寄せ、さらには社会全体の中の各種のネットワークの中に家庭をも取り込みつつある状況にある。

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。また、学校教育における産業教育には、産業社会の強い要請による、「情報処理技術者の育成」という役割を果たすことに対し、厚い期待が寄せられている。

そのような折、3か月もの長期にわたり、現場を離れての山形県教育センターにおいて研修ができる機会に恵まれた。そこで私は、まず、COBOL85の文法と構造化プログラミングの研修からはじめ、その後、これらを活用して簡単なシステム構成の実習に取り組んでみたところである。

以下、研修の成果を報告する。

## I 主題設定の理由

単独商業高等学校である本校においても、産業社会の強い要請を受け、昭和63年度に「情報科」が設置され、今春、ようやく初めての卒業生を送り出すまでに至った。現在の社会全体の状況から考えても、本校における情報処理教育は、今後、ますます、その重要性が認識されるはずである。また、平成4年度には機器更新の時期を迎え、システム及び指導内容などの面において、さらなる整備・充実のため計画が進行中である。

今回の学習指導要領の改訂に伴い、商業高等学校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るようになった。また、その他の科目においても、学習内容の一部に以前に増して、「コンピュータの利用」が盛り込まれるようになったのが目立つ。

そこで、今後の情報処理科目の授業の基礎・基本となるCOBOL文法及びプログラミングの技法の習得とシステム設計の実習を中心に、関係する諸分野についての基礎研修を目的として長期研修に取り組むことにした。

## II 研修のねらい

- 1 MS-DOSによるOSの研修
- 2 COBOL85 (JIS COBOL-1988) 文法の習得
- 3 構造化プログラミングの技法の習得
- 4 構造化プログラミングによるシステム設計の実習
- 5 関係する諸分野についての基礎的研修

## III 研修内容

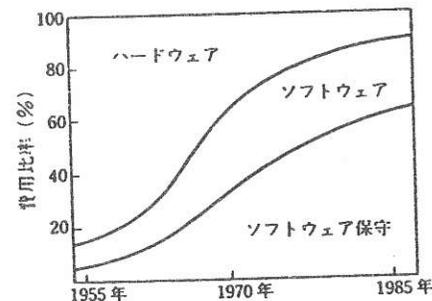
- 1 COBOL文法と構造化プログラミングの技法の習得
  - (1) 参考文献の読解
  - (2) 練習問題に沿ってプログラミングに取り組む
- 2 システム設計の実習  
簡単な「給与計算システム」を構築する。
  - (1) MS-DOSによる起動と必要なバッチの作成
  - (2) 問題分析
  - (3) 入出力設計
  - (4) プログラミング構造図の作成
  - (5) エントリー
  - (6) コンパイル
  - (7) テストラン
  - (8) デバック
- 3 関係諸分野の研究
  - (1) MS-DOSによる操作
  - (2) ハードウェアに関する基礎研修
  - (3) データベースの構築に関する基礎研修
  - (4) ネットワークの構築に関する基礎研修

## IV COBOLにおける構造化プログラミング

### 1 背景

プログラマは、比較的短い一定期間において、与えられた条件にあったプログラムを完成させ、条件を満たし機能(動作)するプログラムの作成にあたらなければならない。このため、短期間に多くのプログラムを作成することができるプログラマが、評価されることになりがちで、プログラムそのものの良し悪しそのものについては、問題にされず(そこまでの余裕がないのだろうか。)  
「わかりにくく」、「読みづらい」プログラムができあがってしまう場合が多いようだ。自身でプログラムを組んでみても、1か月もしないうちに、わからなくなってしまったという経験をしている。

下図のように、最近ではコンピュータを利用する上で、ハードウェアよりもソフトウェアの保守の方に、ウェイトが置かれるようになってきている。大規模で複雑なプログラムが完成した後に、手直しをかけるような場合は、最初から組み直しをするのと大した変わりがないのなら、全く「資金と時間の浪費」以外の何物でもないだろう。その原因こそ、「わかりにくく」、「読みづらい」構造化されていないプログラムなのである。



ソフトウェア比重の増大  
(出典: B. W. Boehm  
"Software Engineering"  
IEEE Trans. Computers,  
December 1976)

## 2 構造化とは

構造化プログラミング (structured programming) の提唱者であるオランダのEdsger W. Dijkstraは、「よいプログラマとは、プログラムの中でGO TO命令の使用頻度を少なくする能力で評価できる」とまで言い、プログラムをわかりにくくしているのは、不用意に使うGO TO命令が元凶で、プログラムはストラクチャード定理に沿って記述すればGO TO命令なしに書けるものであり、GO TO命令がなくなれば手続き部を上から下へと自然に読んでいけるため、秩序あるわかりやすいプログラムを作成することが可能であると提言している。

これはプログラムが大規模かつ複雑になると、当然ながら、その全体像をすぐに把握することは難しくなってくるため、「読みやすく」、「わかりやすい」プログラムを作成するためには、その全体から細かい部分に向けて詳細化する「トップダウン」方式によって設計し、その論理構造を「3つの基本的な構造」でプログラミングすることが必要になってくる。以上のようなことが、「構造化プログラミング」である。

## 3 構造化のねらい

構造化のねらいは、「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目的とし、それによって、誰でも、「読みやすく」、「わかりやすく」、「直しやすい」プログラムを作成することにある。

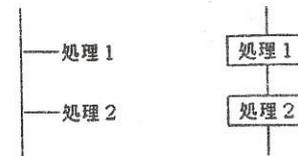
構造化プログラミングの技法によって、作成されたプログラムに対し、プログラム自体の、(1)信頼性を向上させ、(2)保守性を容易にし、(3)拡張性をもたせることが可能となるのである。

## 4 制御論理構造について (構造化の基本型)

COBOLにおいて構造化プログラミングを考えてみた場合、「制御論理構造」には、(1)順次構造、(2)選択構造、(3)反復構造の3つの基本型が存在する。以下、「プログラム構造図」と「フローチャート」によって紹介する。

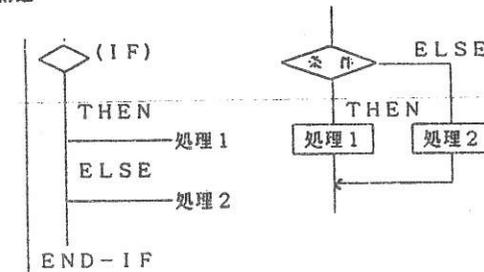
### (1) 順次構造 -SEQUENCE型-

記述された順序によって、上から下へと順次処理を実行する構造



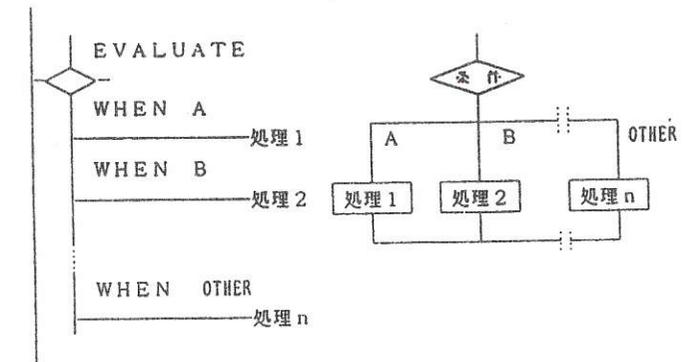
### (2) 選択構造

ア 二分岐 (二者択一) 型 -IF THEN ELSE型-  
条件の真偽に基づいて、どちらかの処理を選択して、実行する構造



### イ 多分岐型 -CASE型-

条件に対する選択肢が、3つ以上ある場合の構造

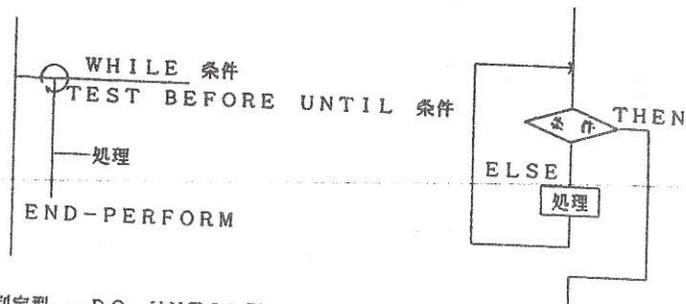


(3) 反復構造

条件を満たすまで、繰り返し実行する構造で、PERFORM文の条件判定には、「前判定型」と「後判定型」の2つがあり、いずれも、条件が真になったときに、反復処理から脱出するので、条件は終了条件となる。

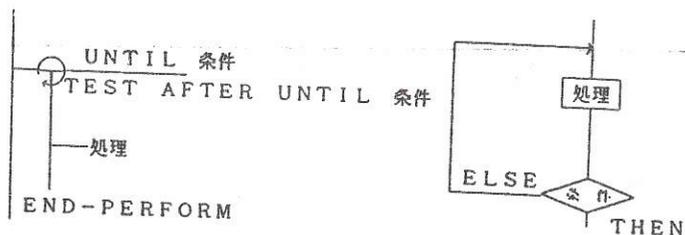
ア 前判定型 -DO WHILE型-

指定された処理を実行する前に、条件が評価される構造であるため、処理が全く実行されないこともある。



イ 後判定型 -DO UNTIL型-

指定された処理を実行した後に、条件が評価される構造であるため、処理は必ず1回以上実行される。



V 給与計算システム

1 システムの概要

この給与計算システムは、8本のプログラムによって構成されており、システムメニューによって処理を選択実行できるようになっている。

《プログラム》

①	PRO-MENU	システムメニュー
②	RUN01	従業員マスタの更新
③	RUN02	残業データのデータチェック
④	RUN03	残業データのソート
⑤	RUN04	従業員マスタと残業データのマッチング
⑥	RUN05	給料明細表の作成
⑦	RUN06	金種別一覧表の作成
⑧	SAKUIN	従業員マスタの索引ファイルへの変換

《システムメニュー》

給与計算システムメニュー

- 1 従業員マスタの更新処理
- 2 残業データのデータチェック・ソート
- 3 給与ファイルのマッチング・明細表・金種一覧表
- 4 従業員マスタの索引ファイルへの変換
- 9 処理終了

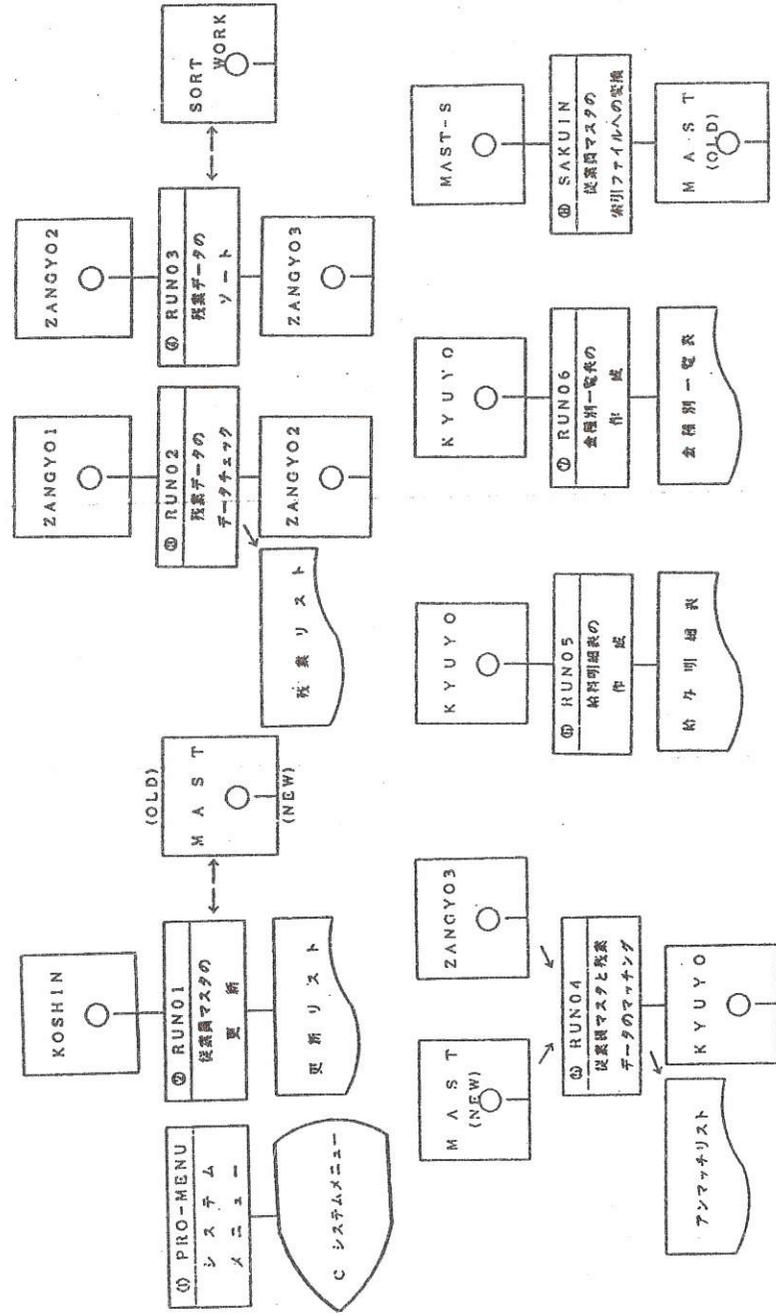
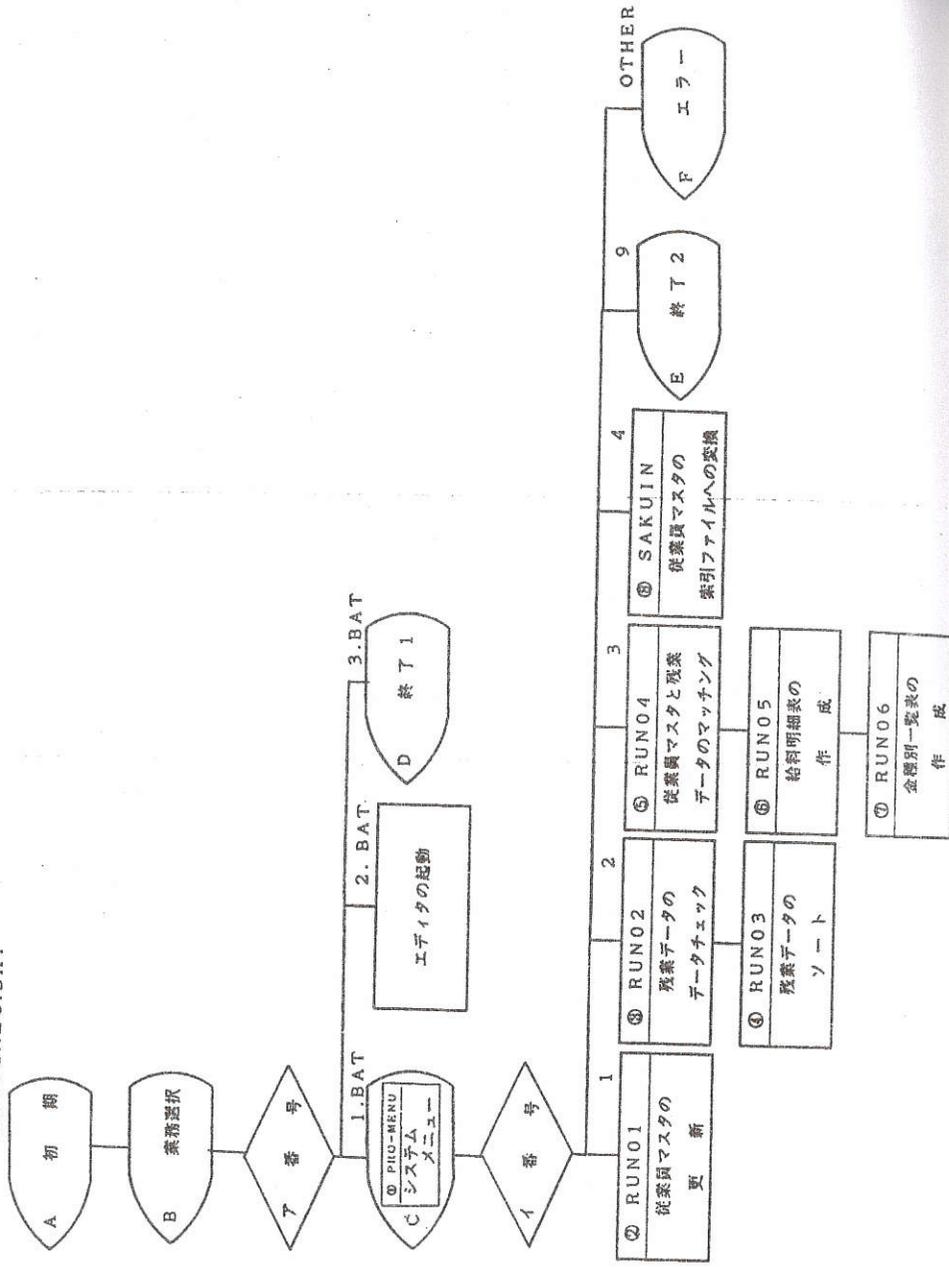
番号を入力して

リターンキーを押して下さい。

[ ] [ \* ]

2 プロセスチャート

AUTOEXEC.BAT



3 ファイル形式

(1) 残業1ファイル(カードイメージ) (18) RL=80

従業員コード	残業時間	深夜時間	休日時間	Eマーク	空白
X(8)	X(3)	X(3)	X(3)	X(1)	X(6,2)

(2) 残業2・残業3ファイル RL=17

従業員コード	残業時間	深夜時間	休日時間
X(8)	X(3)	X(3)	X(3)

(3) ソートワークファイル  
残業2・残業3ファイルと同じ

(4) 従業員マスタファイル(索引ファイル) RL=49

従業員コード	名前	基本給	役職コード	扶養者数	社会保険料	通勤手当
部コード	課コード	個人コード	配偶者その他			
X(2)	X(2)	X(4)	X(2)	X(1)	9(2)	9(5)

(5) 更新ファイル(ソートされていない) RL=50

区分コード	従業員コード	名前	基本給	役職コード	扶養者数	社会保険料	通勤手当
X(1)	部コード	課コード	個人コード	配偶者その他			
X(1)	X(2)	X(2)	X(4)	X(2)	X(1)	9(2)	9(5)

(6) 給与ファイル (49) RL=101

従業員コード	名前	基本給	役職コード	扶養者数	社会保険料	通勤手当
部コード	課コード	個人コード	配偶者その他			
X(2)	X(2)	X(4)	X(2)	X(1)	9(2)	9(5)

残業時間	休日時間	残業手当	深夜手当	休日手当	役職手当	扶養手当	支払総額	所得税	現金支給額
9(3)	9(3)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	9(6)	9(6)	9(6)

4 処理条件

<RUN01>

- マスタファイルは、索引ファイルであるが、更新データは整列されていないので、乱呼出し処理をする。
- エラー(インバリッド)データには、その印"\*\*\*"をつける。
- 更新データは、該当部分のみ記録されている。
- 区分コードの意味  
ア 2.....更新  
イ 1.....追加  
ウ 0.....削除

<RUN02>

- 下記のようにデータチェックを行う。  
ア 数字チェック(エンド部を除く)  
ただし、各時間は、該当部分のみ記録されている。  
イ 桁ずれチェック  
エンドマークに"\*"が記録されている。  
ウ 範囲チェック  
各時間は1hから100hまで、合計は200h以内である。  
エ コードチェック  
部コードは、11,22,33,44,55のいずれかである。  
課コードは、01から10の範囲である。
- 正しいデータをフロッピーに出力する。  
ただし、記録されていない部分は、ゼロに置き換える。
- 残業リストは、一連番号と残業イメージ(カードイメージ)を印字する。  
なお、エラーレコードには、その印"\*\*\*"をつける。

<RUN03>

- 従業員コードをキーとして、昇順にソートする。

<RUN04>

- 役職手当・所得税は、それぞれの表から求める。
- 扶養手当  
ア 配偶者...10,000円  
(配偶者欄:配偶者あり...1, 配偶者なし...0)
- 通勤手当  
イ その他...人数×4,000円  
15,000円まで非課税扱いとする。
- 社会保険料  
全額非課税扱いとする。

- (5) 時間単価 = 基本給 ÷ 200
- (6) 時間外手当 (円未満4捨5入)
  - ア 残業手当 = 時間単価 × 残業時間 × 1.25
  - イ 深夜手当 = 時間単価 × 深夜時間 × 1.5
  - ウ 休日手当 = 時間単価 × 休日時間 × 1.3
- (7) 役職手当表

コード	手当(円)
00	0
01	3,000
02	5,000
03	7,000
04	10,000
05	20,000
06	30,000

- (8) 支払総額 = 基本給 + 各種手当
- (9) 非課税額 = 通勤手当 (15,000円まで) + 社会保険料
- (10) 課税対象額 = 支払総額 - 非課税額
- (11) 現金支給額 = 支払総額 - (社会保険料 + 所得税)
- (12) 所得税表

課税対象額(円)(未満)	所得税(円)	課税対象額(円)(未満)	所得税(円)
67,000	0	230,000	14,260
93,000	2,670	302,000	22,600
125,000	5,030	377,000	32,970
155,000	7,540	440,000	43,220
197,000	11,070	500,000	53,410

500,000円以上は、(課税対象額 × 22%) - 55,000円を所得税とする。

<RUN05>

- (1) 作成にあたっては、レポートライタ機能を用いる。
- (2) 課合計、部合計及び総合計を印字する。
  - ア 基本給合計
  - イ 支払額合計
  - ウ 所得税合計
  - エ 現金支給額合計

<RUN06>

- (1) 金種ごとの枚数と金額を印字する。
- (2) 現金支給額の合計を印字する。

5 プログラム構造図

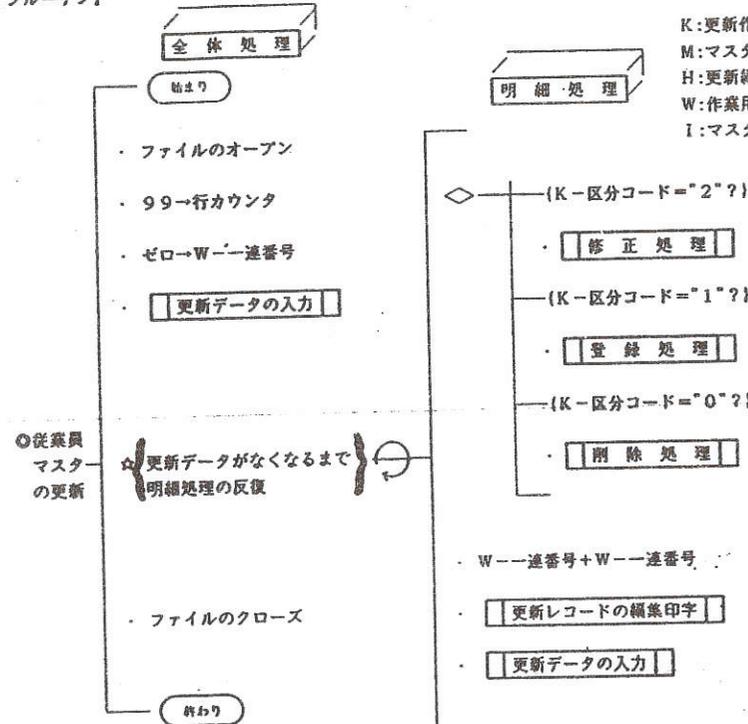
—従業員マスタの更新—

～イニシャルの意味～

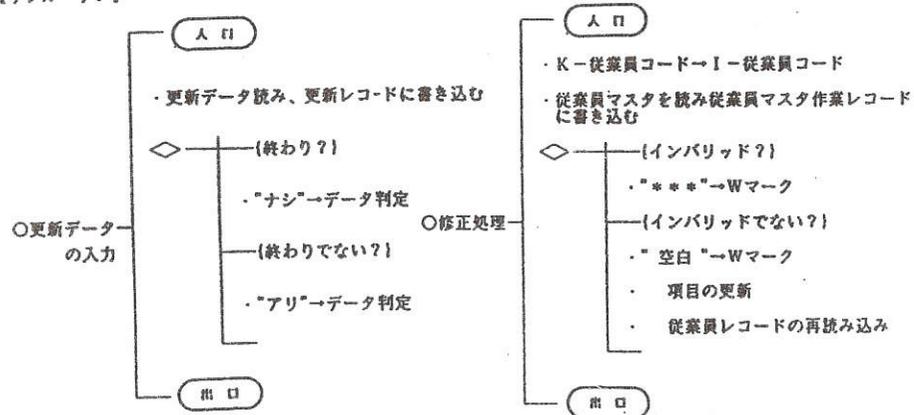
K:更新作業用データ  
M:マスタ作業用データ  
H:更新編集用データ  
W:作業用データ  
I:マスタ入出力用データ

RUN01

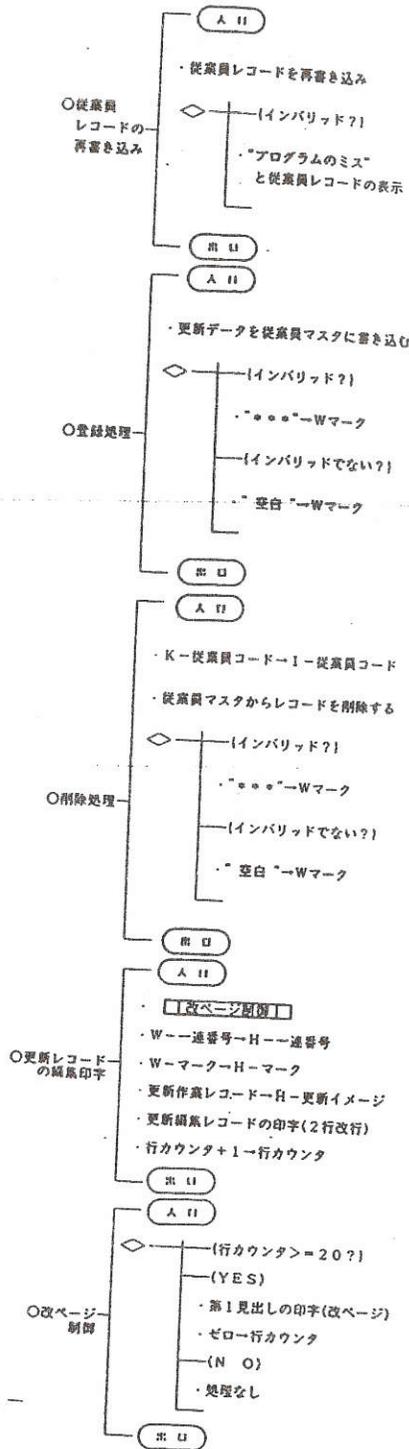
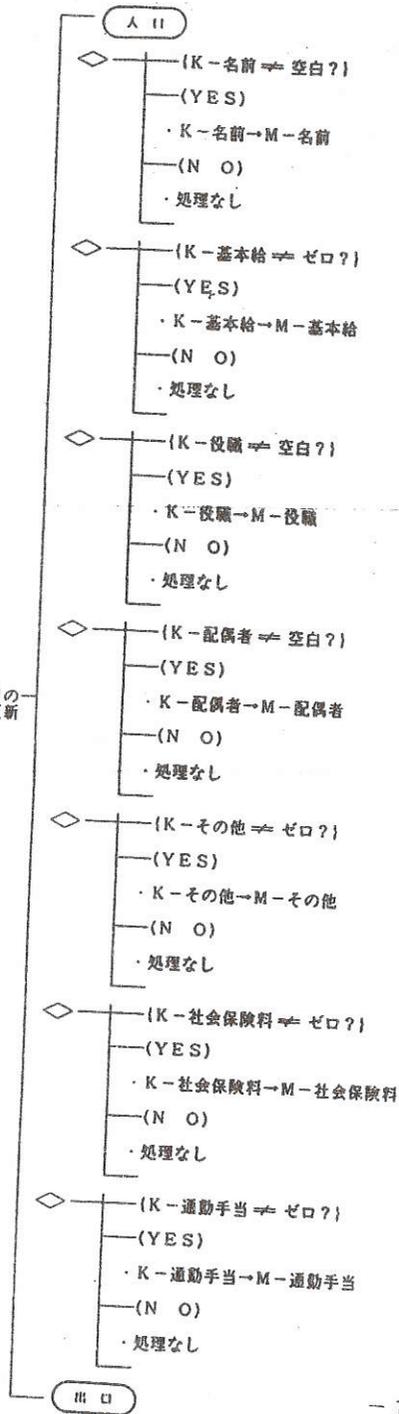
[メインルーチン]



[サブルーチン]



○項目の更新



## Ⅶ まとめと今後の課題

- 1 研究主題のCOBOL85による構造化プログラミングは、「COBOL/2」を用い「プログラミング構造図」によって、頭に描いたイメージ通りのプログラミングが比較的容易に作成することが可能となったのに感心した。また、いわゆる「うちPERFORM」文やCASE型の「EVALUATE」文などをはじめとする、新しい便利な文法を用いての構造化プログラミング技法の習得を、概ね果すことができた。
- 2 構造化プログラミングによるシステム設計は、COBOLの内容を概ね網羅し、画面操作性（入出力において）などで改善点はあるが、簡単な「給与計算システム」を構築することができた。  
 今後は、「情報管理」においてのデータベース構築などを意識したシステム設計などについても考慮の上取り組んでみたい。
- 3 コンピュータを活用するために、パソコンのOSである「MS-DOS」を用いて操作し、その存在意義について学んだ。今後は、「UNIX」などの他のOSについても、さらに研修を深める必要があるように思う。
- 4 「コンピュータ」=「汎用機」をイメージしていたのであるが、センターで開講された様々な講座に参加させていただくうちに、パソコン自体の機能の向上や、今後は特に、「LAN」や「通信」などネットワークを意識した、ワークステーション・パソコンの利用法についても考慮すべきであると痛感した。  
 また、研修不足のために今まで接する機会が乏しかった「ハードウェア」の側面にも、若干ではあるが接することができ、今まで全くの「ブラック・ボックス」にしか感じられなかったハードウェアに対する理解の重要性について認識した。
- 5 新学習指導要領の実施を前に、研修に臨み、中間報告の際に、加藤所長に問われた「今後の商業教育のあるべき姿とは何か」と言う根本的な問題については、今後、商業教育の現場に戻り、研修の成果を生かし習得した技術を活用しながら、授業実践を通して商業教育に携わりながら考えて行きたいと思う。

おわりに

長期研修に来る前、情報処理の分野に対して自信のなかった私は、多忙であるものの慣れた現場を離れての研修に対して、かなりの抵抗があった。しかし、商業教育においても社会の変貌の波が押し寄せ、商業科教員である以上、情報処理分野の科目の理解が必要不可欠となった今日、「避けては通れない道」と考え一大決心の下、不安と期待が入り混じった複雑な心境で長期研修に取り組んだが、あっという間に研修を終える時期を迎えてしまったように感ずる。

研修に来た当初は、何もわからずに、研修計画をはじめとして、指導主事の先生方に迷惑のかけ通しで、「長い3か月間になりそうだ。」などと思っていたが、加藤所長をはじめとし、たくさんの指導主事の先生方から言われ続けてきた言葉の意味が、今になってようやくわかったような気がする。

振り返ると、情報処理関連の参考文献の収集とCOBOLの基礎研修が主体となり、「情報処理」・「文書処理」・「プログラミング」・「情報管理」・「経営情報」などの新学習指導要領に位置付けられた情報処理関連科目の目標を意識した系統立てた深い研修ができなかった。

実社会では高度情報化の進展で、「情報処理システム」は道具としての情報処理技術の利用から、それを企業成立の基盤として経営活動が成立し、経営戦略上欠かすことができない重要な資源となりつつあるようにさえ見える。このような状況を踏まえ、長期研修を終えるにあたり、今後のさらなる情報処理教育の重要性を痛感した次第である。現場に戻った際には、この貴重な経験をもとに継続的に研修を深めて行きたい。

最後になりましたが、長期にわたる研修の機会を与えて下さいました山形県教育委員会、山形市教育委員会をはじめ、研修に際し、懇切丁寧にご指導して下さいました山形県教育センターの加藤稔所長並びに情報処理教育部の先生方、そして各先生方に深く感謝申し上げます。特に、担当の今野清指導主事には親身にご指導して頂き深く感謝申し上げます。また、勤務校である山形市立商業高等学校の西塚常弥学校長はじめ先生方のご理解とご協力に対して厚くお礼申し上げます。