

昭和 63 年度

卒業研究論文

題 目 マルチメディアデータベースの構築  
に 関 す る 研 究

研究報告者

白井達也

指導教官

栗 本 育 三 郎

木更津工業高等専門学校電子制御工学科

## 目 次

|    |                                                                                               | 頁  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | ま え が き                                                                                       | 1  |
| 2  | マ ル チ メ デ ィ ア デ ー タ ベ ー ス                                                                     | 2  |
|    | 2.1 シ ス テ ム 構 成                                                                               | 3  |
|    | 2.2 コ ー ス ウ ェ ア と は                                                                           | 4  |
| 3  | レ ー ザ ー デ ィ ス ク 制 御 プ ロ グ ラ ム                                                                 | 5  |
|    | 3.1 リ モ ー ト コ マ ン ダ ー                                                                         | 7  |
|    | 3.2 レ ー ザ ー デ ィ ス ク 制 御 言 語                                                                   | 11 |
| 4  | 知 識 処 理                                                                                       | 13 |
| 5  | ネ ッ ト ワ ー ク                                                                                   | 14 |
|    | 5.1 M S - N E T W O R K S と は                                                                 | 15 |
|    | 5.2 パ ソ コ ン 通 信                                                                               | 23 |
| 6  | ユ ー ザ ー イ ン タ ー フ ェ ー ス                                                                       | 25 |
| 7  | 考 察                                                                                           | 27 |
|    | 7.1 マ ル チ メ デ ィ ア デ ー タ ベ ー ス シ ス テ ム<br>の 構 築 に 関 す る 考 察                                    | 27 |
|    | 7.2 メ デ ィ ア 利 用 に お け る ネ ッ ト ワ ー ク<br>シ ス テ ム に 関 す る 考 察                                    | 29 |
|    | 7.3 コ ン ピ ュ ー タ に よ る レ ー ザ ー デ ィ ス ク の<br>制 御 に お け る ユ ー ザ ー イ ン タ ー フ ェ ー ス<br>に 関 す る 考 察 | 30 |
|    | 7.4 デ ー タ ベ ー ス の 情 報 と そ の 検 索 に<br>お け る 知 識 工 学 の 利 用 の 試 み<br>に 関 す る 考 察                 | 30 |
| 8  | む す び                                                                                         | 31 |
| 9  | 謝 辞                                                                                           | 31 |
| 10 | 参 考 文 献                                                                                       | 32 |



# 1 ま え が き

画像・音声は人間の情報伝達・認識の手段として、最も能率的かつ確かな手段である。それ故に人々は、画像・音声情報をふんだんに用いた情報の作成・管理・検索を能率良く行えるマルチメディアデータベースシステムを必要としてゐる。しかし、マルチメディアデータベース自体が複雑なシステムである上、その情報も様々な形を持ち、情報が蓄積すればする程、その管理が難しくなる。

そこで今回の卒業研究では、推論機構を用いた「マルチメディアデータベースシステム」の構築と、ネットワーク環境との関係の考察も行った。現在のデータベースで主に用いられているテキストやデジタル情報（静止画や音声）以外にも、アナログ情報（ビデオ信号や音声）などコンピュータが使用可能な様々なメディアの情報を扱える様に考えた。そして、それらの情報をそれぞれ関係づけて「知識ベース」化し、データベースの作成・編集・検索には推論機構を用いる。推論機構は、マルチメディアデータベースシステムと云う複雑なシステム構成に加え、知識ベースが加わる事で増える複雑な作業の多くを推論エンジンが行う事により、利用者の操作の負担を軽くするためのものである。

また、ネットワーク環境に関しては、パーソナルコンピュータで使用する事の出来るものとして、MS-NETWORKS (BRANCH 4670 II) とパソコン通信の比較を行い、ネットワーク環境を考えた。



## 2.1 システム構成

今回の実験にはアナログの動画記録装置として、  
TEAC LV210P

- ・片面： 30分の動画もしくは54000枚の静止画を追記可能なメディアを使用（追記にはLV200を用いねばならない）

- ・ビデオ信号（解像度約400本）とステレオ音声を出力

- ・RS-232Cによる高度な制御が可能（最高9600bps）

を用いた。

デジタルの静止画は、

PC9801シリーズの内部VRAM

（最大640×400ドット、自由サイズの白黒2値画像）

にスキャナーを用いて入力した。

デジタル音声には

I/Oデータ機器の音声入出力ボードPIO-9061A

（サンプリング周波数8～16KHz）

を用いた。

情報の種類と各装置との関係を表したシステム構成を図2.1に上げる。

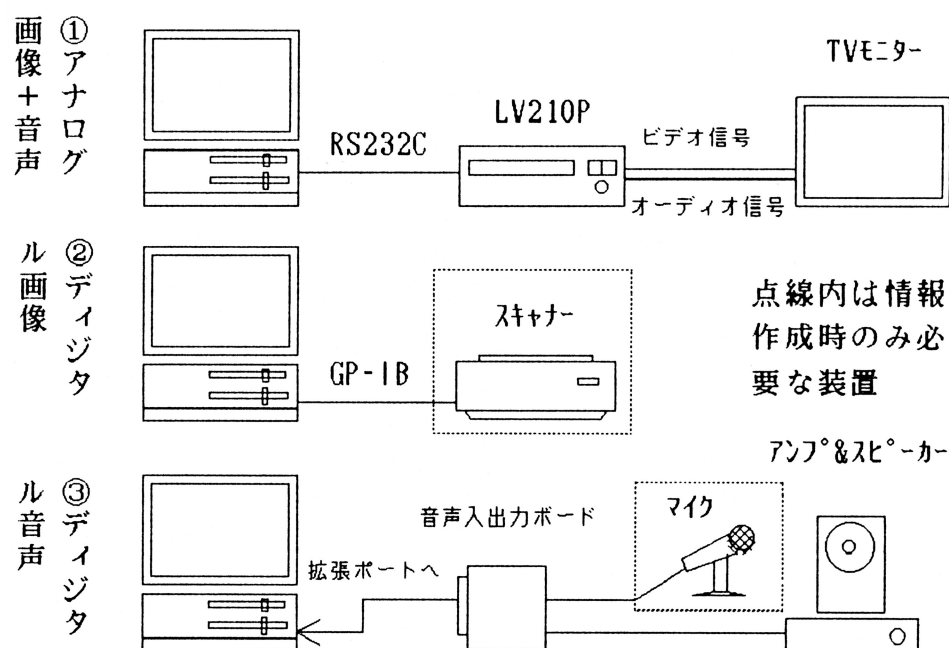


図 2.1 情報の種類と必要なシステム構成

動画はデジタル化すると膨大な情報量になるので、①のアナログのLV210Pに保存する。（書き込みを行うにはLV200が必要）静止画も①のレーザーディスクを用いた方が大量に保存出来るが、画像を編集する際の必要性から②のデジタル画像を用いた。（V-RAM）図には無いがテキスト（文字情報）は、一画面（80文字・25行）で最大2000バイトと、一画面あたりデジタル画像の約1/32の容量しか必要としない上、プログラム上で扱い易いなどの特徴があり、現在多くのデータベースで用いられている。音声も静止画同様、編集をしやすい様に③のデジタル音声（音声入出力ボード）を用いた。

デジタル画像・テキストはコンピュータCRTに、アナログ画像はTVモニターに表示される。

## 2.2 コースウェアとは

| frame | uni | sound | picture | text | program  | control | help | ret |
|-------|-----|-------|---------|------|----------|---------|------|-----|
| 001   | 1   | 001_1 | 001_1   |      |          |         | H01  | 0   |
| 001   | 2   | 001_2 | 001_2   |      |          |         |      | 0   |
| 001   | 3   | 001_3 |         |      | b:MAC1.E |         |      | 0   |
| 002   | 1   | 002_1 | 002_1   |      |          |         |      | 1   |
| 002   | 7   | 002_7 | 002_7   |      |          |         |      | 1   |
| 002   | 8   | 002_8 | 002_8   |      |          |         |      | 0   |
| 002   | 9   | 002_9 | 002_9   |      |          |         | H02  | 0   |
| 003   | 1   | 003_1 | 003_1   |      |          |         | H04  | 1   |

図 2.2 インフォメーションファイルの例

このデータベースは図2.2に例を上げた様なインフォメーションファイルの流れに沿って、レーザーディスクの制御・テキストの表示・V-RAMの表示・音声入出力・子プロセスの実行・ヘルプファイルの表示等が行われる。インフォメーションファイルは各装置・ファイルの入出力の順番を表であらわしたリスト構造である。

現在、レーディスクとV-RAMとテキストによる画像情報と、音声入出力ボードによる音声情報の入出力が可

能である。インフォメーションファイルと以上の各装置の情報を合わせて「コースウェア」と呼ぶ。

レーザーディスクの制御に関しては、制御用の簡易言語を用いて動作順序を決め、そのファイルを画像情報として扱う。V R A M ファイルは最大 3 2 K B y t e ～ 数 K B y t e の容量を持つ、自由サイズのデータのファイルである。

音声も同様に、圧縮・簡易言語化の手段を踏まず、装置にじかに送る形式で保存されている。

### 3 レーザーディスク制御プログラム

L V 2 1 0 P と R S - 2 3 2 C インターフェイスユニットと P C 9 8 0 1 のシステム構成は以下の通りである。

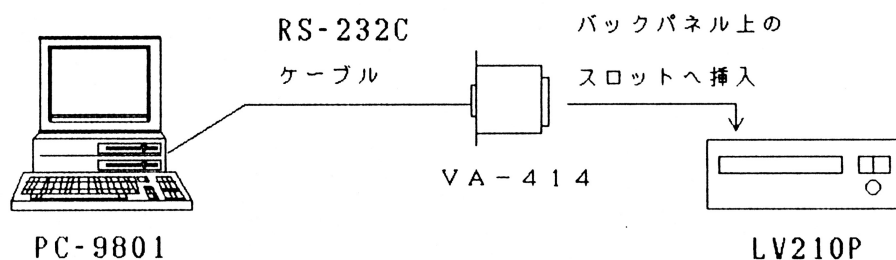


図 3 . 1 L V 2 1 0 P と P C 9 8 0 1 の 接 続

R S - 2 3 2 C インターフェイスユニット： T E A C V A - 4 1 4 の 機 能 概 念 と 基 本 性能を以下に述べる。

レーザーディスクプレーヤLV210Pはワイヤードまたは、ワイヤレスで制御可能なリモートコントロールユニットによって制御することが可能だが、V A - 4 1 4 を使用する事により外部コンピュータによる、更に高度な制御が可能になる。

V A - 4 1 4 は E I A R S 2 3 2 C / J I S C 6 3 6 1 規 格 に 準 拠 し て お り、R S - 2 3 2 C コ ン ト ロ ー ラ 及 び ド ラ イ バ を 含 む マ イ ク ロ コ ン ピ ュ ー タ 回 路 を 搭 載 し た 回 路 基 盤 と 回 路 基 盤 を 固 定 し コ ネ ク タ を 備 え た パ ネ ル 部 で 構 成 さ れ、L V 2 1 0 P の バ ッ ク パ ネ ル 上 の ス ロ ッ ト に 差 し 込 ま れ る。

## 基本性能は

ボーレート: 1200/2400/4800/9600(Bit/sec)  
 データ長: 8ビット  
 パリティ: なし  
 ストップ・ビット: 1  
 デリミタ: CR LF  
 通信方式: 非同期調歩式全二重

## 基本動作コマンド一覧 (LV210P用コマンド)

### < 動作命令 >

\*NF, NR: ノーマルフォワード (リバース) 再生  
 \*VF, VR: バリアブルフォワード (リバース) 再生  
 SF, SR: スチル/ステップフォワード (リバース) 再生  
 \*IF, IR: インターバルフォワード (リバース) 再生  
 BA: フレームアドレスサーチ  
 EF, ER: エッジディテクトフォワード (リバース)  
 MC: モードクリア  
 LD, UL: ロード、アンロード

\*マークの付いた命令は、終了アドレスを指定すると、指定したアドレスまで再生してスチル状態になる。

### < 設定変更命令 >

DS: ディスプレイ (アドレス表示)  
 AU: オーディオセレクト  
 MT: ビデオミュート  
 VS: バリアブルスピードセット  
 IS: インターバルタイムセット  
 PA: パスアドレスセット

## < 状態要求命令 >

QS : ステータスリクエスト ( 0 ~ 7 )  
 QA : アドレスリクエスト  
 QI : IDリクエスト

### 3.1 リモートコマンダー

リモートコマンダーはLV210P付属のリモートコントローラーの代わりをPC-9801とマウスを用いて行う為のソフトウェアで、機能としては再生、再生方向変更、一時停止、早送り再生、可変速再生、ローディング・アンローディング、終了番地指定再生、エッジサーチなどが出来る。画面イメージを図3.2に上げる。

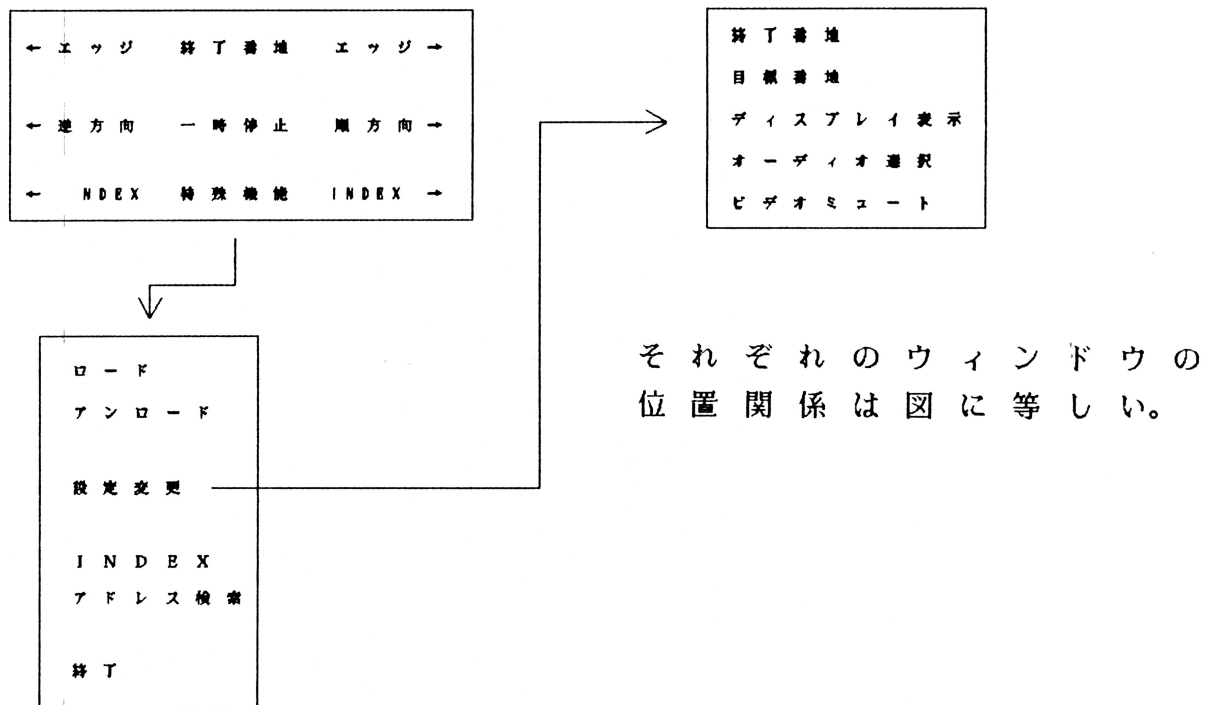


図 3.2 リモートコマンダーのウィンドウ表示

## プログラムの説明

(1) プログラムを起動させると、

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| コ | マ | ン | ダ | ー |
| エ | デ | ィ | タ | ー |
| 終 | 了 |   |   |   |

と表示が出るのでコマンダーを選択すると、リモートコマンダーが表示される。(図3.2の左上の図形)

(2) リモートコマンダーの機能

- ・ 左矢印は逆転方向を表し、右矢印は正転方向を表す。
- ・ エッジを選ぶとエッジサーチを行い、INDEXを選ぶとインデックスサーチを行う。
- ・ 一時停止中に画面の方向キーを押すと、スキップ再生を行う。
- ・ 通常再生中に画面の方向キーを押すと、可変速再生を行う。左ボタンで加速し、右ボタンで減速をする。
- ・ 終了番地を有効にすると終了番地有効再生になる。番地が設定ウィンドウで指定した番地と等しくなると、自動的に一時停止する。

また、特殊機能を選ぶと特殊機能ウィンドウが開く。

(図3.2の左下の図形)

(3) 特殊再生ウィンドウの機能

- ・ ロードを選ぶとロードを、アンロードを選ぶとアンロードを行う。
- ・ INDEXを選ぶとINDEXファイルの編集を行い、アドレス検索を選ぶと指定した番地を検索する。

また、設定変更を選ぶと設定変更ウィンドウが開く。

(図3.2の右上の図形)

(4) 設定変更ウィンドウの機能

- ・ 終了番地を選ぶと終了番地の指定ができる。



・ 目標番地を選ぶとアドレス検索の番地が指定できる。  
 ・ ディスプレイが選ぶと、ディスクの番地表示をする  
 ・ オートを選択すると音声を出すか出さないか、ビデオを選択するかしないかを  
 特殊機能ウィンドウ・設定変更ウィンドウともに、マウスの右ボタンを押せば閉まる。  
 ちなみに、インデックス関係とアドレス検索に関しては未完成である。

制作後の実感として、モニターTVを見ながらマウスを片手に制御をするには、メニュー方式が適していない事が分かる。と云うのもマウスカーソルを目的のメニューに合わせクリックする事で制御を行うので、利用者は常にモニターとCRTを同時に見なければならず、編集作業や操作に集中できない。そこで次に考えたのが、マウスを動かす動作により、レーザーディスクの制御を行う方式である。つまり、コンピュータCRTを見ないでもレーザーディスクの制御ができるようにするのである。

(プログラム化はしていない)

# [ マウスコントロール ]

- ・ 右／左ボタンを一定時間押すとその方向に再生する。
- ・ 左右のボタンを軽くクリックすると、ステップ再生を行う。
- ・ 再生状態で、マウスを右に動かすとスピードが上がり、左に動かすとスピードが下がる。ボタンを離すと速度は1倍速に戻る。

( 10倍速から0.017倍速まで変化 )

- ・ 両方押すか、両方離すと一時停止する。
- ・ 両方のボタンを離したままで、マウスを上下に動かすと相対座標が変化する。左／右のボタンを押すと、その方向にジャンプする。マウスを左右どちらかに大きく振れば、相対座標は0に戻る。

同時にその時の操作状況を画面に表示すれば更に操作要領がつかみ易いであろう。例を図3.3に上げる。同様に考えたもので、番地指定検索用のアイテムを図3.4に、リモートコマンダーの例を図3.5に上げる。

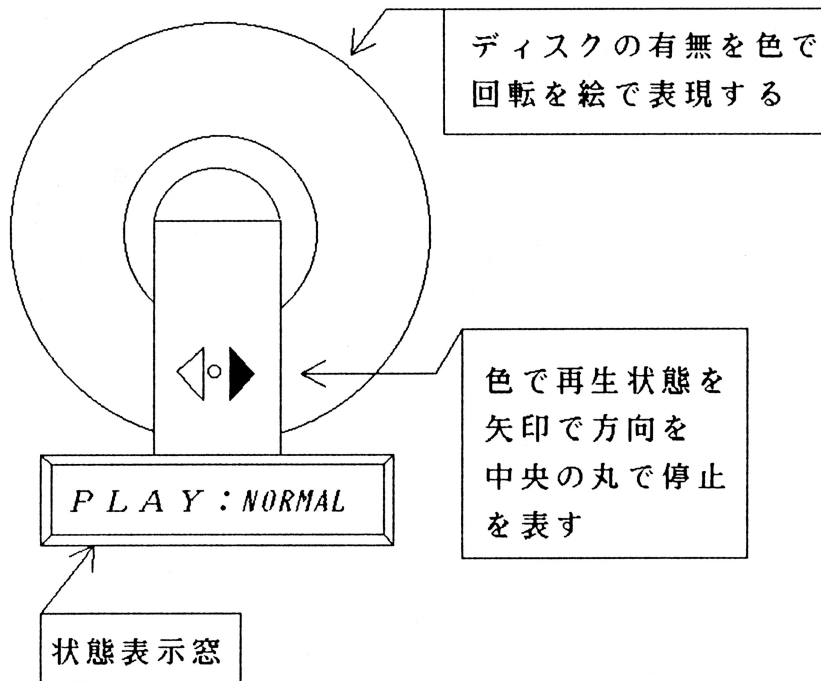


図 3 . 3      操 作 状 況 表 示 用 ア イ テ ム の 例

|   |       |     |
|---|-------|-----|
| + | 現在の座標 | 相 対 |
|   | 相対座標  | 加 算 |
|   | 目的の座標 | 検 索 |

図 3 . 4      番 地 指 定 用 ア イ テ ム の 例

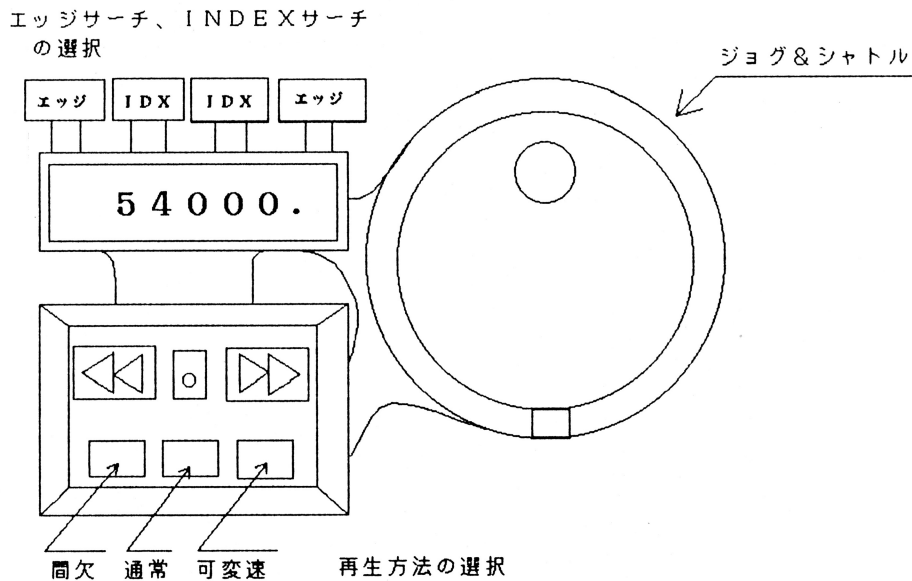


図 3 . 5 リモートコマンダーの例

### 3 . 2 レーザーディスク制御言語

コースウェア用の自動運転ファイルとして考えた。RS-232Cを経由する事により、他のコンピュータで制御する事も想定してある。詳しい命令は付録-1に全て上げている。

プログラムの制作方法には以下の2つがある。

#### (1) フルスクリーンエディターを用いて制作する。

- ・専用のエディターもしくはそれ以外のエディターを用いて、制御プログラムを作り、コンパイルする。

##### <コンパイラの動作>

- ・データを読み込み、それを各行に分解してファイルに書き出す。
- ・書き出されたファイルを一行ずつ読み込みながら、予約語、文構造、ファイル関係のチェックを行い、実行形式の中間言語構造に変換して、再びファイルに書き出す。

(2) 対話型エディターを用いる。

・ だいたい何をしたいのかをプログラム側で考え、先回りした質問を出し、それに対する回答を元にプログラムのコーディングを行う。従って、文法エラーや無限ループの心配が無く、素人でも気軽にコーディングが行える。ソースプログラムも一応作るが、記録は中間言語構造である。

(1)と(2)の方法ともに自動的に中間言語構造のファイルを出力する。コースウェアの情報としてはこの中間言語情報を用いる。

中間言語とはインデックス名を番地に書換え、予約語を実際にL V 2 1 0 Pへ送るコードに変換する。

例 1: 順方向再生 [ 0 0 2 0 0 から 0 0 5 0 0 まで ]

開始番地へジャンプし、ジャンプが成功したら、順方向再生(終了番地有効)をする。

= > BA200;NF500

例 2: 順方向 1 0 倍速再生 [ 最初から最後まで ]

ハリアフル速度を変更し、開始番地へジャンプし、ジャンプが成功してから順方向バリアブル再生を行う。

= > VS00;BA1;VF54000

例 3: 順方向再生 [ ここから最後まで ]

ただの NF だけである。

また、実行には以下の2つの方法がある。

(1) シミュレーター: L V 本体を必要としない。

(2) 実際の実行: L V 本体を必要とする。

シミュレーターについては以下にまとめる。

# [ シミュレーター ]

実際のレーザディスプレイスクの”内容”を文字情報や画像情報にして代用する。手元にプレイヤー及びディスプレイスクが無いとコピーする映像の関係をファイル化しておけば、そして（時間）と映像の関係をLV本体やディスプレイスクの代用としてコピーするだけで、LV本体やディスプレイスクの代用として使える。

例： 0 0 0 0 1 から 0 0 1 0 0： 英会話（RENT A CAR）  
0 0 1 0 1 から 0 0 2 0 0： ヒアリング

とすると、0 0 0 5 0 番地を再生中は（実際には再生はせず、タイマーで時間を測っている）、CRT上には「英会話（RENT A CAR）」と表示される。また、0 0 1 0 1 番地になるとCRT表示は「ヒアリング」に変わる。文章の他にもNAPLPSによる画像を表示する事も考える。また、実際に動かした時の時間経過も計算して表示する。

## 4 知識処理

利用者が情報の提示を求めたとき、データベースは指定された事を漏らさず話そうとする。ここで重要なのは、一切漏らさず話そうとする事である。

例えば、ある人が何か本を読んだとする。ほかの人にその本の内容を聞かれた時、彼は一字一句漏らさず話すのではなく、自分の知識とその本の記憶を元に要約して話すであろう。また、その相手がどのような人物か（例えばその作者の本を読んだ事がある人か、内容に関する知識をどの程度もっているのか）によって要約する内容も異なってくる。

現在のデータベースは、一字一句漏らさず話す。聞いている方としてはいい迷惑である。そこで、本人が本当に必要としている情報だけを提示するため、情報検索に知識処理を用いる。

具体的に云うと以下の通りである。情報の最小単位は

コースウェアである。これらのコースウェアをどのような順番で表示するかを知識処理で行う。制作者は予め、それぞれのコースウェアの関係を表した「ルールベース」を作れる。利用者が検索する時、推論エンジンは質疑応答を繰り返し、「事実」を取り込む。推論エンジンは、「事実」と「ルールベース」の2つからなる「知識ベース」を元に、最も適切なコースウェアを検索し、（必要なら加工を行った上で）利用者に提示する。（図4.1参照）

例えば沢山ある数学問題・解説の内、どの問題と解説をどのような順番で提供するのが利用者に最も適しているのかを推論エンジンが決定する、などである。（どのような順番でと云うのが加工であり、その根拠は知識ベースに基づく）

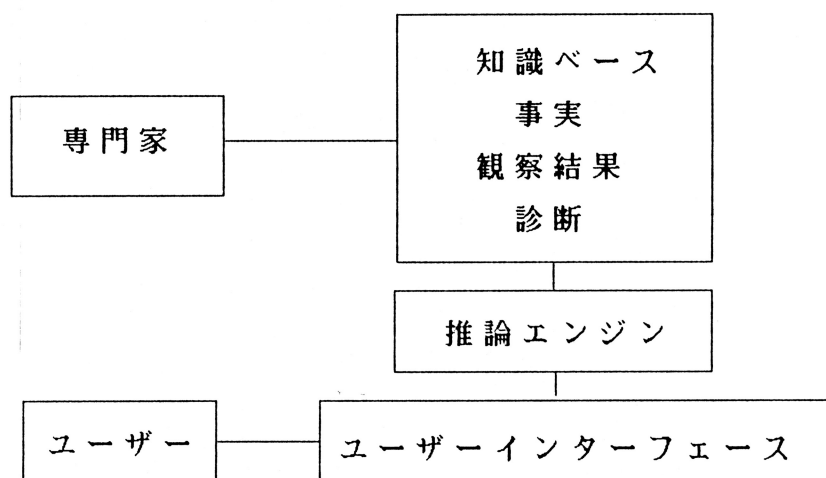


図4.1 エキスパートシステムの構成要素  
（参考文献（8）「Turbo Pascalで学ぶ  
エキスパートシステム」より抜粋）

## 5 ネットワーク

データベースの規模が大きくなればなるほど、それを個人で所持・管理する事は難しくなる。また、簡単に更新を行い、常に最新の情報を手に入れるには多人数で一つのデータベースを所持するのが、最も効率の良い方法

である。また、レーザプリンターや大容量ハードディスクは、非常に効率的なものである。その様な時に購入力を発するに高価なネットワークワークウェアの主な効用は以下の3つが上げられる。

- ① ハードウェアの共有による装置の使用効率の向上
- ② 情報収集力の増加
- ③ 情報の共有による各個人の作業能率の向上

もともとネットワークワークウェアは、①の様に、一人で使うには高価すぎる様な装置の高性能化と価格低下が同時に訪れ、ネットワーキング本来の目的は①か②や③へ多移っていった。人々が重用複した情報を持つ無駄を省いたり、常に最新のシステムも②の効用が強い。

そして③は比較的、贅沢と云えば云え無くも無い事で、今までは足りな情報にはフロッピーディスクを用いる事で、今より、遠隔地にある情報も手元にないで済む。特にここが非常に貴重で、他の人が必要になっただけに困った事態に陥ってしまう。

今回はMS-DOS対応のネットワークソフト、MS-NETWORKS (BRANCH 4670 II) と、日本でも利用価値の認められてきたパソコン通信を例にその長所と短所をまとめてみる。

## 5.1 MS-NETWORKSとは

MS-NETWORKSはBRANCH 4670 IIを利用してローカルエリアネットワークを構築する為のソフトウェアである。BRANCH 4670 IIは、最大64台のMS-DOSマシンを最長1200メートルのトランクケーブルで接

続ける、転送速度 4 Mbps のネットワークシステムである。(スイッチの切り替えで BRANCH4670 にも対応)

各マシンは名前が付けられ、役割が割り当てられる。そして、共有する資源を持つマシンを「サーバ」と呼ぶ。ネットワークが稼働している間、サーバは交通整理に全力を注ぎ、他の仕事をすることは出来ない。そのかわり、一度に 64 台のマシンからアクセスが来てもそれをさばっていく事が出来る。サーバに対し、なんら共有資源も持たない端末を「ワークステーション」と呼ぶ。ワークステーションはサーバとは異なり好きな仕事を行え、情報が必要になった場合はサーバで許可を与えたサーバのディレクトリーを一つのドライブとして、自分の空いているデバイスに割り当てることができる。情報の読み出しや、書き込みはそのドライブに対して普通に行う。割り当てが出来るのは、ドライブとプリンターに対してである。また、ワークステーション間のファイル転送は出来ないが、メールサービスと云う形で情報のやり取りが行える。今回はサーバ一台、ワークステーション 3 台の構成で実験をした。(図 5.1 参照)

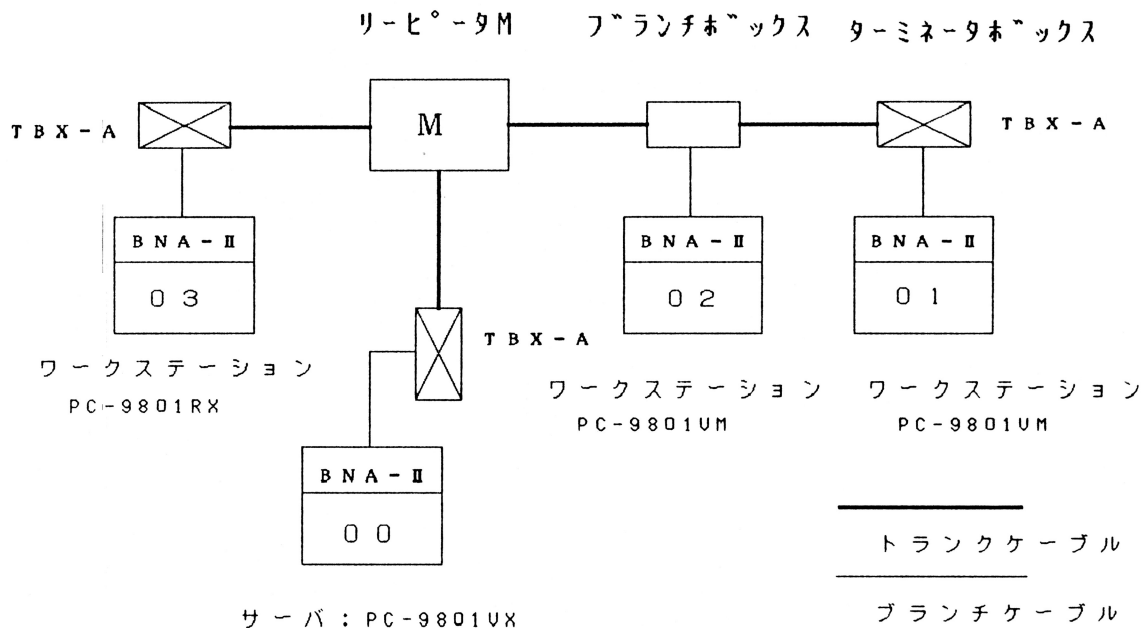


図 5.1      現在の MS-NETWORKS 構成図



## [ 実験 ]

### < 準備 >

サーバ、ワークステーションともにドライブ C を RAM-DISK とする。

#### ① サーバの起動

- ・サーバ用システムを A ドライブに入れて、立ち上げる。
- ・サーバ起動命令を実行する。

```
【 net start server サーバの名前 】  
net start server server
```

これ以後、サーバを終了するまで他の仕事は出来ない。

- ・各ディレクトリを共有出来る様に割り当てる。

```
【 net share 略名=デバイス名(ディレクトリ名) 】  
net share Drive-c = C:¥
```

#### ② ワークステーションの接続

- ・ワークステーション用システムをドライブ A に入れて、立ち上げる。
- ・ワークステーション接続命令を実行する。

```
【 net use デバイス名 ¥¥コンピュータ名¥略名 】  
net use E: ¥¥server¥Drive-c
```

これ以後、ドライブ E はサーバのドライブ C と共有される。(一台のワークステーションは、ドライブ A ~ Z まで最大 26 のデバイスと、一台のプリンターがサーバと共有できる)

- ・この接続を切るには、

```
net use E: ¥¥server¥Drive-c /d
```

とすれば良い。

### < 実験内容 >

容量 500000Byte のファイルをワークステーションの RAM-DISK とサーバの RAM-DISK の間で転送して、その所要時間を測る。

ちなみに 500000Byte の大きさとは、

J X W. E X E (一太郎): 527448Byte

A T O K. D I C (辞書): 445952Byte

V-RAM (640×400×8色) : 96000Byte

と比較すれば分かりやすい。これをフロッピーディスクから RAM-DISK へ転送するのには 22 秒、RAM-DISK から RAM-DISK へと転送するのには約 1 秒であった。

① サーバ = ワークステーション間のファイル転送

ワークステーション側で、

COPY E:TEST.DAT C:

を実行し、その所要時間を測る。

逆に、COPY C:TEST.DAT E: の所要時間も測る。

それぞれをサーバの処理速度を変えて、測ってみる。

② 複数のワークステーションから同時にアクセスする

(1) 2 台のワークステーションから同時に、異なるファイルの転送要求をする。

(2) 2 台のワークステーションから同時に、同じファイルの転送要求をする。

③ メールサービスを使用してみる。

< 結果と考察 >

① サーバ = ワークステーション間のファイル転送

V30、8MHz 同士

サーバ → ワークステーション間: 32 秒

サーバ ← ワークステーション間: 32 秒

サーバ: 80286、10MHz ワークステーション: V30、10MHz

サーバ → ワークステーション間: 26 秒

サーバ ← ワークステーション間: 24 秒

CPU の速度を上げる事で、コンピュータのオーバーヘッドが減少した様だ。また、受け側の CPU 速度が速い方が転送には時間がかからないようだ。

話は別だが、試しにワークステーション側で、

COPY E:TEST.DAT E:TEST2.DAT

を実行してみると 63 秒かかった。最初の予想ではネットワークを使用せず、サーバ内でコピーを行うものと

思っていたが、わざわざ一定の長さのデータをWS（ワークステーション）のインターフェースへ転送し、それを再びサーバへ転送しなおしている様である。無駄だと云えば本当に無駄な話である。

② 複数のワークステーションから同時にアクセスする。

(1)異なるファイルの転送要求

転送所要時間は2台で異なった。

速い方で、53秒

遅い方で、58秒

この速度差の5秒が、一パケットを転送するのに要する時間らしい。つまり、5秒分のデータをサーバから読み、それを一方のWS用のバッファに吐き出し、また5秒分のデータをサーバから読み、それをもう一方のWSのバッファに吐き出す。これを繰り返しているようである。

(2)共有違反である。同時に2つ以上のWSが一つのファイル进行操作する事は禁止されている。

③ メールサービス

最大20KByteのメールと、表題およびコメントが添えられる。この機能はPC-9801用だけで、IBMや富士通用のMS-NETWORKSには無い機能である。双方がメールコマンドを実行している時しかリアルタイムの転送が出来ず、相手がメールコマンドを実行するまでメールは読まれなない。相手とある程度の取り決めをしておかないと、メールの意味がなくなりかねない。（直にあった方が早いかも知れない）メールコマンドを実行しないでも、他の作業をしている時に、コマンドラインで割り込みがかかれば本当のメールになるのだが。

一通り試してみても分かった事として、一つのファイルを複数のWS（ワークステーション）が同時にアクセスするのは不可能である、と云う事で分かった。これは、あるWSが作業をしているファイルを他のWSが破壊するのを防ぐ為の予防措置であるが、一つのファイルを沢山のコンピュータに配布したい時には、非常に時間がかかることになる。（一台一台配布して回ると、台数×転送時間だけ

時間がかかる。例えば、転送に30秒を要するファイル  
を40台のコンピュータに配布するには20分が必要で  
ある。この解決策は後の、ファイル配布の効率的な方法  
にまとめてある。

付け加えると、サーバの状況表示が寂しい。出来たら  
コマンドを送らないでもリアルタイムに、接続している  
WS名や共有しているファイルの状態を表示してほしい。

最後に一つ、マニユアルの読み難さ、分かり難さはソ  
フトウェア全体の評価まで下げかねない事を痛感した。

# ○ ファイル配布の効率的な方法

まず、WSはサーバに対して読み書きの両方が出来る。  
また、WSとサーバの違いは立ち上げかたの違いだけで  
あり、ハード的にはなんの違いも無い。この2点から考  
えた結果を以下に述べる。

まず、サーバの台数を全台数の1/2より小さい、最  
大の2のべき乗とする。(40台なら16台を) 残り  
はWSとして起動させる。

## ( 1 回目 の 転 送 )

まず、最初の一台がWSなら別の一台のサーバにフ  
ァイルを書き込む。

## ( 2 回 目 の 転 送 )

最初のWSが別のサーバに転送し、先のサーバのフ  
ァイルを更に別のWSが読み込む。

## ( 3 回 目 以 降 の 転 送 )

現在ファイルを持っているWSは、ファイルを持っ  
ていないサーバに書き込む。また、ファイルを持っ  
ていないWSはファイルを持っているサーバからファイ  
ルを読み込む。これをファイルを持っていないWSが  
無くなるまで繰り返す。

転送回数と転送終了台数の関係を表5.1にまとめた。  
所要時間は

$(\log_2 (\text{サーバの台数}) + 1) \times (\text{一回の転送時間})$   
ある。

問題はこれらの作業を全て人手に頼らねばならない事である。どのWSがどのサーバからファイルを読み出し、どのWSがどのサーバへファイルを書き込むかの計画も人がしなければならぬ。この辺を何とか自動化したいものである。バッチファイルによる方法が一番簡単だが、全部の機械のタイミングを一致させねばならないし、台数の分だけ人手が必要である。

サーバの方に同時転送機能があれば、このような事は考えなくとも良いのだが。MS-NETWORKSの欠点であろう。

表 5 . 1 転送回数と転送終了台数の関係

| 回数 | 書き込み                                                                                                        | 読み出し                                                                                                        | 転送終了台数                   |     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----|
| 1  | W 1 → S 1                                                                                                   |                                                                                                             | W 1<br>S 1               | 2   |
| 2  | W 1 → S 2                                                                                                   | S 2 → W 2                                                                                                   | W 1 ~ W 2<br>S 1 ~ S 2   | 4   |
| 3  | W 1 → S 3<br>W 2 → S 4                                                                                      | S 1 → W 3<br>S 2 → W 4                                                                                      | W 1 ~ W 4<br>S 1 ~ S 4   | 8   |
| 4  | W 1 → S 5<br>W 2 → S 6<br>W 3 → S 7<br>W 4 → S 8                                                            | S 1 → W 5<br>S 2 → W 6<br>S 3 → W 7<br>S 4 → W 8                                                            | W 1 ~ W 8<br>S 1 ~ S 8   | 16  |
| 5  | W 1 → S 9<br>W 2 → S 10<br>W 3 → S 11<br>W 4 → S 12<br>W 5 → S 13<br>W 6 → S 14<br>W 7 → S 15<br>W 8 → S 16 | S 1 → W 9<br>S 2 → W 10<br>S 3 → W 11<br>S 4 → W 12<br>S 5 → W 13<br>S 6 → W 14<br>S 7 → W 15<br>S 8 → W 16 | W 1 ~ W 16<br>S 1 ~ S 16 | 32  |
| 6  | W 1 → S 17<br>.<br>.<br>.<br>W 16 → S 32                                                                    | S 1 → W 17<br>.<br>.<br>.<br>S 16 → W 32                                                                    | W 1 ~ W 32<br>S 1 ~ S 32 | 64  |
| 7  | W 1 → S 33<br>.<br>.<br>.<br>W 32 → S 64                                                                    | S 1 → W 33<br>.<br>.<br>.<br>S 32 → W 64                                                                    | W 1 ~ W 64<br>S 1 ~ S 64 | 128 |
|    |                                                                                                             |                                                                                                             |                          |     |

(注) W : ワークステーション  
S : サーバ

## 5.2 パソコン通信

昭和60年4月電電公社が日本電信電話株式会社に代わると同時に法改正が行われ、それまで違法とされていた公共回線を利用したデータ通信が、社会的にも法的にも一個人で行えるようになった。同年5月に開局した株式会社会社アスキーのASCII-NETは今や数万人の利用者を抱えるようになった。他にもPC-VAN, NIF, TYサーブなどの大規模商用ネットワークやパソコンをホストとした「草の根ネットワーク」も続々と誕生した。また当時、主流であった300bpsの転送速度も現在では1200～2400bpsになろうとしている。（同時に通信機器の価格低下・信頼性の向上や通信ソフトの機能の向上には目を見張るものがあった）

パソコン通信は最新の情報を入手する為のソースとしての役割の他に、職業・年齢を越えたコミュニケーションのための手段として、これからの生活により深い関係を持つ様なものと思われるが、この一因として、パソコンマニアだけのものでない、ネットワーカーに最近、通信機能を持つワープロや文房具同様の身軽さで、様々な職場や家庭に浸透し、使っているのもまた様々な人々である。

当初は、英数字・仮名文字が中心であったが、現在ではほとんどが全角漢字を用いている。これはここ数年の間で、16bit機の価格の低下と8bit機の機能向上によりほとんどのパソコンで漢字が使えるようになったためである。しかし、現在送る事が出来るはあくまでも文字だけである。画像を転送しようとする色々な方式が考えられて来たが、その多くはV-RAMの内容を圧縮したり、目の粗いタイルパターンを送る事で実現していた。その為、それらのフォーマットは機種が異なると通用しなかったり、これと云った特徴が無いなどの原因により、標準化するほどのものはなかった。しかし、最近、ASCII-NETを中心にしてNAPLPSを利用した画像データが大量に出回ってきた。同様にNAPLPSの画像情報を展開するため

送できる様に、ISH.COM (PDS) を用いてISHフォーマットに変換したものを送った。正確には592729Byteになった。また、条件はPC-9801VMのV30、8MHzで、2台のコンピュータをRS-232Cクロスカブルでつなぎ、RAM-DISKからRAM-DISKへと転送する。

ISHフォーマットとはMS-DOSのファイルをRS-232Cで転送できる様にシフトJISなどの文字情報に置き換え、更にデータの訂正機能を持つCRCにより非常に高い信頼性を持ったフォーマットである。

#### < 結果 >

##### 簡易通信ソフト

9600bps: 13分50秒

1200bps: 88分19秒

##### COPYAコマンド

9600bps: 28分10秒

1200bps: 82分30秒

9600Bpsで13分、1200bpsで1時間半近くもかかる。

#### < 考察 >

通信ソフトとCOPYAコマンドでの時間差は(9600bpsの時間差がいま一つよく分からない。

## 6 ユーザーインターフェース

データベースは、いかに情報量の多さを誇ろうとも、だれもがそれを使用できねば何の意味も持たない。使いやすいシステムは、例え情報量が少なくとも多くの人に使われる内に、その情報量を着実に増やしていく。近年、その会員数を増やしてきた各種ネットワークサービスも同様に、人々のニーズにBBSと云うシステムが合っていたからであるとも言えるであろうし、市販ソフトウェアにおいてももしかりである。利用者にとって使いやすと思われる操作方法をと考えて、その形態として以下の2つが上げられた。



# ① イメージ中心の操作方法

操作コマンドを絵的に表し、直感的な万国共通のイメージにより、操作を行う。

# ② 自然言語中心の操作方法

論理的だが、命令の指向に個人差があるので、システム側の冗長性が必要。

まず、①はAPPLE社のマッキントッシュやUNIXのX-WINDOWシステム等が挙げられ、イメージ中心で人種間・文化間の違いを比較的気にしないで済む利点がある。また、全てのソフトウェアの操作方法を統一すると云うのも（自然とそうなるはずではあるが、時間が必要）、イメージ中心の操作方法の強みである。例えば、エディターの操作方法の多くは英文ワードプロセッサ「WORD-STAR」に準拠している。ただし、この場合はWORD-STARが優れたソフトであったと云う事で標準化したのであり、操作方法が直感的であったからではない。それに対し、Macintoshのウィンドウ、プルダウンメニュー、それにアイコンなどはソフトが違っても一つのソフトウェアでコツを掴んでおけば、似たソフトを使うとき戸惑わずに済む。（MacからMS-WINDOWなど）これはグラフィックソフトにも云える事である。昔のキー操作で行うソフトでは操作方法がバラバラであったものが、アイコン選択による操作が中心になってきてからは、かなり統一されてきた。「筆の絵」「コンパスの絵」「ルーベの絵」「消しゴムの絵」「フロッピーの絵」がどのような操作を表すか、大体の人は説明が無くても分かる、これが原因である。この事は国が違っても言葉が異なっても共通の認識であり、外国製のソフトウェアでも英文マニュアルに頭を抱えないで使える様になる。

それに対し、②は現在はまだ研究段階にあるとも云える。指示の方法は人それぞれであり、人種・文化の違いによってはまるで通用しなくなる、かなり閉ざされた操作方法である。しかし、自分勝手に考えれば非常に便利であり、①の方式ではアイコンや操作装置を探さねばな





## 7.2 メディア利用におけるネットワークシステム

に関する考察

いくらネットワークの転送速度を上げても、結果的に大した変化が無くてはしようがない。4Mbpsの通信網とRAM-DISKを用いても、5.1の実験結果から分かる様に実質的には約120～150Kbpsにまで落ちてしまう。転送速度を決めるのは通信網の転送速度ではなく、コンピュータの処理速度と記憶装置の速度である。十分な速度を確保するのに、サーバはハードディスクとRAM-DISKを、ワークステーションもRAM-DISKを装備する必要がある。

MS-NETWORKSは一つのファイルに対して、同時に複数のWSがアクセスする事は出来ない。あまり頻繁に使うファイルを共有化してしまうと複数のWSがぶつかり合って、時間待ちをする事になる。また、一つのファイルを沢山のコンピュータに配布したい時などは、一台ずつ配布せねばならず、非常に長い時間を要する。この事の対策についてはすでに5.1MS-NETWORKSで述べたファイル配布の効率的な方法にある様に、ワークステーションの数とサーバの数をほぼ等しくする事で、配布終了台数をねずみ算的に増やす事が出来る。

RS-232Cを用いた通信は遅い通信速度しか得られないが、パーソナルな利用に際しては、速度の如何より手軽さの方が重要であったりする。(レーザーディスクをコントロールするのには、仰々しい通信プロトコルを用いる気にはなれないし、短い文章を転送するには十分である)いかに優れたシステムがあっても、そこに利用者が必要とする情報がなくて、利用者は集まらないだろう。もし光通信網が発達してもその性能を生かすシステムや情報がなければ、同軸ケーブルを使った情報のあるシステムの方が利用されるであろう。

### 7.3 コンピュータによるレーザーディスクの制御

におけるユーザーインターフェースに関する考察

リモコンの代わりをコンピュータで行う事を目標として、画面上のメニューを選択する事でレーザーディスク制御するためのプログラムを作ったが、リモコン程の操作性を出すことは出来なかった。結局、マウス操作とレーザーディスクの動作とを対応させ、ラジコンカーの様に制御する方法が有利になったのは上で述べた事である。それに対し、予め決められた動作をレーザーディスクにさせるにはコンピュータによる制御の方が適していると思ひ、レーザーディスク制御言語を考えた。ただし、完成には至らなかったため、具体的な比較は行えなかった。

### 7.4 データベースの情報とその検索における

知識工学の利用の試みに関する考察

専門分野に別れたデータベースには、その方面の利用者が集まって来る。彼らが利用し、フィードバックを行う事により情報はさらに洗練されていく。しかし、あくまでも利用者はデータベースがあるから利用するのではなく、欲する情報が存在するからデータベースを用いるのである。情報の無い(目的の無い)データベースには利用者は集まらない。

マルチメディアデータベースにおいて、検索に知識処理を用いる必要性は高い。何故なら、様々なメディアのファイルを扱うので、その管理・編集をすべて人が行うことは面倒であるし、その中から本当に必要なものを探すのは更に面倒な事である。また、そのためのルールを作る関係上、一つ一つのデータベースは専門分野を持つべきである。推論エンジンはルールと事実から推論を行うので、あまり広い分野に渡るデータベースにすると、利用者から得ねばならない知識の分野まで広がるので、それに伴いルールの数も飛躍的に増えてくる。

## 8. むすび

レーザーディスク簡易言語のデコーダー、エディターは比較的簡単に作れるであろう。時間的に完成には至らなかったものの、ほぼ完成している。また、マウス操作によるレーザーディスクの制御も実際にやってみるべきではあったろう。データベースに知識処理を持ち込む問題は、今のままではルールを人間が作らねばならない。このあたりを半自動化（コンピュータによるアシスト）できないものだろうか。

MS-NETWORKSを実際に使ってみる事により、LANの有効性ははっきりと認識できたが、イーサネットとワークステーションを十分に試用できなかったのは、心残りであった。

学校全体を覆う様なネットワーク（LAN）や学校外から接続できるネットワーク（パソコン通信）の実現のため、今回の実験が少しでも役に立ってくれればと思うし、その一端を担えた自信もある。

## 9 謝辞

忙しい中、参考資料を探してくださったり、ご指導して下さった栗本先生、プログラムの制作に知恵を貸して下さった高遠先生に心から感謝いたします。

1 0 参 考 文 献

- (1) 有 沢 誠 : ソ フ ト ウ ェ ア 工 学  
岩 波 書 店 ( 1 9 8 8 年 5 月 )
- (2) 穂 鷹 良 介 : デ ー タ ベ ー ス 入 門  
オ ー ム 社 ( 1 9 8 8 年 4 月 )
- (3) 中 山 和 彦 : コ ン ピ ュ ー タ 支 援 の 教 育 シ ス テ ム C A I  
木 村 捨 雄  
東 原 義 訓  
東 京 書 籍 ( 1 9 8 7 年 3 月 )
- (4) 木 戸 出 正 継 : 画 像 デ ー タ ベ ー ス  
オ ー ム 社 ( 1 9 8 6 年 3 月 )
- (5) 坂 井 利 之 : 戦 略 的 創 造 の た め の 情 報 科 学  
中 央 公 論 社 ( 1 9 8 8 年 1 1 月 )
- (6) 滝 口 郁 志 : M S - N E T W O R K S 入 門  
オ ー ム 社 ( 1 9 8 8 年 1 1 月 )
- (7) パ ソ コ ン 通 信 実 戦 編  
ア ス キ ー ( 1 9 8 5 年 1 2 月 )
- (8) B . ソ ー ヤ ー + D . L . フ ォ ス タ ー  
原 田 隆 史 + 村 主 朋 英 訳  
Turbo Pascal で 学 ぶ エ キ ス パ ー ト シ ス テ ム 構 築 法  
啓 学 出 版 ( 1 9 8 8 年 2 月 )

# 付 録 - レーザーディスク簡易言語 リファレンスマニュアル

## [ 再 生 ]

順方向と逆方向がある。それぞれを頭に付ける。  
(省略は不可。番地の指定の仕方は「再生」にならう)

順方向再生、逆方向再生

S a d d は 開 始 番 地、 E a d d は 終 了 番 地 の 事。

番 地 ( も し く は イ ン テ ッ ク ス 名 + 修 飾 語 ) + 相 対 番 地  
の 順 番 が 一 般 的

| 再 生                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 機 能:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | レ ー ザ ー デ ィ ス ク を 通 常 再 生 さ せ る。            |
| 書 式:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 再 生 ( [ ( S a d d か ら ) ( E a d d ま で ) ] ) |
| 文 例:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 順 方 向 再 生 [ 0 0 0 0 か ら 5 4 0 0 0 ま で ]     |
| <p>S a d d を 省 略 し た 時 は、 現 在 の 番 地 か ら 再 生 す る。<br/>( 例 ) 順 方 向 再 生 [ 最 後 ま で ]</p> <p>E a s s を 省 略 し た 時 は、 テ ィ ス ク の 最 後 ま で 再 生 す る。<br/>( 例 ) 順 方 向 再 生 [ こ こ か ら ]</p> <p>両 方 と も 省 略 す る 事 も で き る。<br/>( 例 ) 順 方 向 再 生</p> <p>1. イ ン デ ッ ク ス を 使 用 す る 場 合</p> <p>名 前 を ( ) で く く る。<br/>インテックスには 2 つ の 番 地 が 割 り 当 て て あ る が<br/>通 常 は 1 つ 目 の 番 地 を 用 い る。</p> <p>( ) の 最 初: 1 つ 目 の 番 地<br/>( ) の 最 後: 2 つ 目 の 番 地</p> <p>S a d d , E a d d の 代 わ り に イ ン テ ッ ク ス を 用 い た 時、 1 つ<br/>目 の 番 地 か ら 2 つ 目 の 番 地 ま で 再 生 す る。</p> <p>2. 定 数 を 使 用 す る 場 合</p> <p>番 地 の 代 わ り に、 ” こ こ ”、 ” 最 初 ”、 ” 最 後 ”<br/>な どの 定 数 が 使 え る。</p> |                                             |



また、文字列変数の内容も使える。

### 3. 相対番地を使用する場合

足し算／引算の式が使える。

(例) 順方向再生 [ ここ + 10 から ]

参照: 早送り再生、可変速再生、間欠再生

| 早送り再生                  |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 機能:                    | 最大速度で再生する。(音声なし)      |
| 書式:                    | 早送り再生 (番地指定)          |
| 文例:                    | 順方向早送り再生 [ 最初から最後まで ] |
| 可変速再生の最大速度に同じ (10倍速再生) |                       |
| 参照: 再生、可変速再生、間欠再生      |                       |

| 可変速再生             |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| 機能:               | バリエブル再生を行う。                         |
| 書式:               | ( n ) 倍速再生 [ ( 番地指定 ) ]             |
| 文例:               | 順方向 10 倍速再生 [ 50 から 1000 まで ]       |
| 照                 | 速度は n で指定する。プログラムがテーブルを参照して適当な値を選ぶ。 |
| 音                 | n は具体的な値は 10 ~ 0.017 の間、76 個の値がとれる。 |
| 参照: 再生、早送り再生、間欠再生 |                                     |

|                                                                                                         |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 間 欠 再 生                                                                                                 |                                       |
| 機 能：                                                                                                    | イ ン タ ー バ ル 再 生 を 行 う。                |
| 書 式：                                                                                                    | ( n ) 秒 間 欠 再 生 [ ( 番 地 指 定 ) ]       |
| 文 例：                                                                                                    | 順 方 向 5 秒 間 欠 再 生 [ 最 初 か ら こ こ ま で ] |
| 秒 数 n で 指 定 し、 プ ロ グ ラ ム が テ ー ブ ル を 参 照 し て 適 当 な 値 を 選 ぶ。<br>音 声 は な し。<br>n は 1 か ら 9 9 ま で 指 定 可 能。 |                                       |
| 参 照：                                                                                                    | 再 生、 早 送 り 再 生、 可 変 速 再 生             |

|                                                                                                                      |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| エ ッ ジ サ ー チ                                                                                                          |                                          |
| 機 能：                                                                                                                 | 指 定 さ れ た 方 向 に エ ッ ジ ー チ し、 一 時 停 止 す る |
| 書 式：                                                                                                                 | エ ッ ジ サ ー チ                              |
| 文 例：                                                                                                                 | 順 方 向 エ ッ ジ サ ー チ                        |
| 記 録 帯 / 無 記 録 帯 の 境 目 を 指 定 さ れ た 方 向 に 検 索 し、 見 つ か 無 記 録 帯 の 一 時 停 止 状 態 に な る。 命 令 を 発 せ ら れ た 番 地 に 対 し て 訴 え る。 |                                          |

|                                                                                             |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| ス チ ル 再 生                                                                                   |                                        |
| 機 能：                                                                                        | ス チ ル 再 生 を 行 う。                       |
| 書 式：                                                                                        | ス チ ル 再 生 ( [ ( 絶 対 番 地、 相 対 番 地 ) ] ) |
| 文 例：                                                                                        | ス チ ル 再 生 [ + 1 ]                      |
| 座 標 を 省 略 し た 場 合 は、 そ の 命 令 が 発 せ ら れ た 瞬 間 の 座 標 で ス チ ル 再 生 を 行 う。<br>方 向 の 指 定 は し な い。 |                                        |

## その他の命令

| ディスク交換                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 機能:                                                                                                                                                                                                                                 | レーザーディスクを利用者に交換させる。     |
| 書式:                                                                                                                                                                                                                                 | ディスク交換 [ ( ディスク I D ) ] |
| 文例:                                                                                                                                                                                                                                 | ディスク交換 [ 8 8 1 2 2 4 ]  |
| <p>引き数で指定されたる I D のディスクが挿入される<br/>         ま、動作が省略されたる。は、どのディスクでもよい<br/>         か、交換されるまで動作を中断する。</p> <p>ただし、指定されたるディスクがすでに入っている<br/>         時は、動作を中断せずに次に進む。</p> <p>ディスク交換後に自動的にローディングを行う。</p> <p>参照: ディスク I D、停止、インデックス読み込み</p> |                         |

| インデックス読み込み                                                                                                   |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 機能:                                                                                                          | 新たにインデックスファイルを読み込む         |
| 書式:                                                                                                          | インデックス読み込み [ インデックスファイル名 ] |
| 文例:                                                                                                          | インデックス読み込み [ 英語 ]          |
| <p>ファイル名に拡張子は含まない。<br/>         名前を I D と同じにしておくと整理が楽である。</p> <p>詳しくは付録 - 2 「インデックス」</p> <p>参照: インデックス検索</p> |                            |

| インデックス検索 |                                                                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能:      | インデックスを元に検索を行う。                                                                                                                  |
| 書式:      | インデックス検索 [ 相 対 番 号 ]                                                                                                             |
| 文 例:     | インデックス検索 [ + 2 ]                                                                                                                 |
| が<br>合   | <p>まず、インデックスファイルを読み込んである事が前提、である。インデックスが発見出来なかつた場合、命令の発せられ（インデックス番号）で発生する。目的のインデックスを呼び出す。目地は、インデックスに名前を付ける。詳細は、インデックス読み込み参照。</p> |
| 参 照:     | インデックス読み込み                                                                                                                       |

| カウンタ表示 |                                        |
|--------|----------------------------------------|
| 機能:    | L V の カウンタ表示の ON / OFF                 |
| 書式:    | カウンタ表示 ON ( / OFF )                    |
| 文 例:   | カウンタ表示をする                              |
|        | <p>ON / OFF の代わりには、カウンタ表示をしないが使える。</p> |

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| オーディオ出力                                            |
| 機能： 音声の選択                                          |
| 書式： オーディオ出力 ON ( / OFF )                           |
| 文例： オーディオ出力 OFF                                    |
| ON / OFF の代わりに<br>オーディオ出力を<br>オーディオ出力をしない<br>が使える。 |
| 参照： ビデオ出力                                          |

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| ビデオ出力                                                                  |
| 機能： ビデオ出力の ON / OFF                                                    |
| 書式： ビデオ出力 ON ( / OFF )                                                 |
| 文例： ビデオ出力 ON                                                           |
| あまり、画面表示を消す事は無いと思うが。<br>ON / OFF の代わりに<br>ビデオ出力を<br>ビデオ出力をしない<br>が使える。 |
| 参照： オーディオ出力                                                            |

|                            |
|----------------------------|
| コメント                       |
| 機能： 何の動作もしない。              |
| 書式： コメント ( / 注意 ) : 「文章」   |
| 文例： コメント : 「ここで右を押すと、終了する」 |
| コースのデバッキングに助かる。            |

| 操 作 状 態 の 表 示                                                                                                      |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 機 能：                                                                                                               | 善 哉 の 操 作 状 況 を 絵 的 に C R T 表 示 す る。 |
| 書 式：                                                                                                               | 操 作 状 態 表 示 O N ( / O F F )          |
| 文 例：                                                                                                               | 操 作 状 態 表 示 O N                      |
| <p>O N / O F F の 代 わ り に<br/>         操 作 状 態 表 示 を す る<br/>         操 作 状 態 表 示 を し な い<br/>         が 使 え る。</p> |                                      |
| 参 照：                                                                                                               | 操 作 指 示 の 表 示                        |

| 操 作 指 示 の 表 示                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 機 能：                                                                                                                                                                                                                                              | C R T へ の 指 示 等 を 表 示 す る か 否 か。                        |
| 書 式：                                                                                                                                                                                                                                              | 操 作 指 示 表 示 O N ( / O F F )                             |
| 文 例：                                                                                                                                                                                                                                              | 操 作 指 示 表 示 O N                                         |
| <p>コ ー ス ウ ェ ア に よ っ て は、 画 面 を 乱 さ れ る と 迷 惑<br/>         な も の も あ る。<br/>         か と 云 っ て、 操 作 指 示 表 示 が 出 な い と 困 る。</p> <p>O N / O F F の 代 わ り に<br/>         操 作 指 示 表 示 を す る<br/>         操 作 指 示 表 示 を し な い<br/>         が 使 え る。</p> |                                                         |
| 参 照：                                                                                                                                                                                                                                              | 操 作 状 態 表 示<br>画 面 表 示、 表 示 色 指 定、 表 示 位 置 指 定、 画 面 消 去 |

| 画 面 表 示 |                                                |
|---------|------------------------------------------------|
| 機 能：    | 文 字 列 を C R T 画 面 に 表 示 す る。                   |
| 書 式：    | 画 面 表 示 「 文 字 列 」                              |
| 文 例：    | 画 面 表 示 「 左 ボ タ ン を 押 し て 下 さ い 」              |
|         | 文 字 列 を 枠 線 で 囲 っ て 表 示 す る。                   |
| 参 照：    | 表 示 色 指 定、 表 示 位 置 指 定、 画 面 消 去<br>操 作 指 示 表 示 |

| 表 示 色 変 更 |                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------|
| 機 能：      | C R T に 表 示 す る 色 を 代 え る。                       |
| 書 式：      | 表 示 色 指 定 [ 色 ]                                  |
| 文 例：      | 表 示 色 指 定 [ 青 ]                                  |
|           | 青、 赤、 緑、 黄 色、 水 色、 紫、 白<br>1、 2、 3、 4 、 5 、 6、 7 |
| 参 照：      | 画 面 表 示、 表 示 位 置 指 定、 画 面 消 去<br>操 作 指 示 表 示     |

| 表 示 位 置 の 指 定 |                                                                                                               |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機 能：          | 表 示 す る 位 置 を 指 定 す る。                                                                                        |
| 書 式：          | 表 示 位 置 指 定 [ X, Y ]                                                                                          |
| 文 例：          | 表 示 位 置 指 定 [ 4 0, 1 0 ]                                                                                      |
|               | 表 示 位 置 が 最 大 値 を 越 え た 時 は 最 大 値 を と る。<br>同 様 に 最 小 値 より 小 さ い 時 は 最 小 値 を と る。<br>X: 0 ~ 7 9<br>Y: 0 ~ 2 4 |
| 参 照：          | 画 面 表 示、 表 示 色 指 定、 画 面 消 去<br>操 作 指 示 表 示                                                                    |

| 画 面 消 去                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機 能： C R T 画 面 を 消 去 す る。                                                                                                      |
| 書 式： 画 面 消 去                                                                                                                   |
| 文 例： 画 面 消 去                                                                                                                   |
| <p>グ ラ フ ィ ッ ク 画 面 は 消 去 し な い。<br/> テ キ ス ト 画 面 の み 消 去 す る。</p> <p>参 照： 画 面 表 示、 表 示 色 指 定、 表 示 位 置 指 定<br/> 操 作 指 示 表 示</p> |

| 待 機                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機 能： 指 定 し た 割 り 込 み が あ る ま で、 コ ー ス を 停 止                                                                                                       |
| 書 式： 待 機 [ 割 り 込 み 語 ]                                                                                                                            |
| 文 例： 待 機 [ 6 0 秒 ]                                                                                                                                |
| <p>レ ー ザ ー デ ィ ス ク の 動 作 で は な く、 コ ー ス ウ ェ ア<br/> 自 体 の 動 作 を 停 止 す る。<br/> ど う す れ ば 再 開 す る の か 画 面 に 表 示 す る と 良 い。</p> <p>参 照： 割 り 込 み 語</p> |

| 停 止                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機 能： ア ン ロ ー デ ィ ン グ を 行 う。                                                                                                      |
| 書 式： 停 止                                                                                                                         |
| 文 例： 停 止                                                                                                                         |
| <p>あ ま り、 存 在 理 由 が な い。<br/> 長 時 間 の 待 機 の 前 な ど に 止 め て お く と、 機 械 が 長<br/> 持 ち す る。 そ の 程 度。</p> <p>参 照： 終 了、 デ ィ ス ク 交 換</p> |



|                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 終了                                                                                     |
| 機能： コースウェアの実行を終了し、アンローディング                                                             |
| 書式： 終了                                                                                 |
| 文例： 終了                                                                                 |
| <p>レーザーディスクコントロールシステムから、<br/>「あさり」へと制御を移す。<br/>レーザーディスクのアンローディングも行う。</p> <p>参照： 停止</p> |

|                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 文字列入力                                                                                                                |
| 機能： 文字列の入力を行う。                                                                                                       |
| 書式： 文字列入力                                                                                                            |
| 文例： 文字列入力する                                                                                                          |
| <p>RET キーが あるまで入力する。<br/>値は入力文字列に次代の入力される。<br/>また、文数字は次の条件があるまで保持される。<br/>この内容によって条件分岐を行える。</p> <p>参照： 条件分岐、文字入力</p> |

|                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 文字入力                                                                                                                                        |
| 機能： キーボードから一文字入力する。                                                                                                                         |
| 書式： 文字入力                                                                                                                                    |
| 文例： 文字入力                                                                                                                                    |
| <p>RET の入力文字列は必要ない。<br/>値は入力文字列は次の条件、入力される。<br/>また、文数字は条件分岐、繰り返しがあ<br/>るまで保持される。<br/>この内容で条件分岐、繰り返しが出来る。</p> <p>参照： 条件分岐、繰り返し（回数）、文字列入力</p> |

| マウスカウンタによる数値入力 |                                                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機能:            | マウスカウンタにより、数値を入力する。                                                                                                                                                                   |
| 書式:            | マウスカウンタ [ 最小値から最大値まで ]                                                                                                                                                                |
| 文例:            | マウスカウンタ [ 1 から 1 0 0 まで ]                                                                                                                                                             |
| が              | <p>値は入力文字列に入力される。範囲は 1 から最大番地<br/>         値の範囲を省略し、最大番地: 54000、変更可能)<br/>         用この範囲にイオンデックにタ<br/>         範囲 (番地指定とカウンタ<br/>         (番号マウス入力<br/>         [ 1 から 1 0 0 まで ]</p> |
| 参照:            | 各種再生                                                                                                                                                                                  |

| 繰り返し (回数) |                                          |
|-----------|------------------------------------------|
| 機能:       | 指定された回数だけ、繰り返す。                          |
| 書式:       | n 回繰り返す < ユニット >                         |
| 文例:       | 3 回繰り返す < 順方向再生 [ 最初から ] >               |
|           | <p>文字列回繰り返す: 文字列の値が数値ならば、その回数だけ繰り返す。</p> |
| 参照:       | 繰り返し (条件)、マウスカウンタ                        |

| 繰り返し (条件) |                                          |
|-----------|------------------------------------------|
| 機能:       | 指定された割り込みがあるまで繰り返す。                      |
| 書式:       | [ 割り込み語 ] まで繰り返す < ユニット >                |
| 文例:       | [ マウス左 ] まで繰り返す < ディスク交換 >               |
|           | <p>気を付けないと無限ループへと陥るので、画面表示で注意を促すように。</p> |
| 参照:       | 割り込み語、繰り返し (回数)                          |

|                               |
|-------------------------------|
| ループを抜ける。                      |
| 機能： 今いるループを抜ける。               |
| 書式： ループを抜ける                   |
| 文例： ループを抜ける                   |
| 繰り返しループ中でしか使用されず、それ以外では無視される。 |
| 参照： 繰り返し（回数）（条件）              |

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| 条件分岐                                            |
| 機能： I F 分岐を行う。                                  |
| 書式： もし [ 条件式 ] が真ならば < > 違うなら < >               |
| 文例： もし [ 番地 < = 1 0 0 ] ならば待機 [ 5 秒 ]           |
| ならば、ならば<br>違う、ちがう<br>[ ] が真ならば は、 [ ] ならば でも良い。 |
| 参照： 条件式                                         |

## 割り込み語

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| マウス                                                         |
| 機能： マウスが押された時、真となる。                                         |
| 書式： マウス（右 / 左）                                              |
| 文例： [ マウス左 ] まで繰り返す、                                        |
| マウスが押されたかであり、離されたかではない<br>左右が省略された時は、左右どちらかが押された<br>時に真となる。 |

|                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| キ ー                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| 機 能：                                                                                                                                                                                                   | 指 定 さ れ た キ ー が 押 さ れ た 時、 真 と な る。 |
| 書 式：                                                                                                                                                                                                   | キ ー [ 文 字 ]                         |
| 文 例：                                                                                                                                                                                                   | キ ー [ A ] ま で 繰 り 返 し、              |
| <p>文 字 ま た は # ( ア ス キ ー コ ー ド ) を 引 き 数 と す る</p> <p>キ ー の 他 に、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ス ペ ー ス バ ー</li> <li>・ リ タ ー シ ョ ン キ ー</li> <li>・ エ ス ケ ー プ キ ー</li> </ul> <p>が あ る。</p> |                                     |

|                                                                                                                                                              |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| タ イ マ ー                                                                                                                                                      |                                    |
| 機 能：                                                                                                                                                         | 指 定 さ れ た 秒 数 が 経 過 後 に、 真 と な る。  |
| 書 式：                                                                                                                                                         | タ イ マ ー [ n 秒 ]                    |
| 文 例：                                                                                                                                                         | [ タ イ マ ー [ 6 0 秒 ] ] ま で 繰 り 返 し、 |
| <p>タ イ マ ー は 割 り 込 み を 有 効 に し た 時 点 で 動 作 を 開</p> <p>始 し、 指 定 し た 秒 数 に 達 し た 時 点 で 動 作 を 止 め、 最 初</p> <p>の 割 込 み 中 に 再 び 指 定 秒 数 に 達 し た 時 点 で 動 作 を 開</p> |                                    |

## 変 数

| デ ィ ス ク I D                                                                                                                                                               |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 機 能:                                                                                                                                                                      | 現 在 の デ ィ ス ク の I D を 返 す。             |
| 書 式:                                                                                                                                                                      | デ ィ ス ク I D                            |
| 文 例:                                                                                                                                                                      | も し      デ ィ ス ク I D = 8 8 0 1 0 1 な ら |
| <p>デ ィ ス ク の 有 無 が 調 べ ら れ る。      ま た、      値 も 返 す。</p> <p>デ ィ ス ク が 入 っ て い る 場 合 は、      偽 ( - 1 )</p> <p>デ ィ ス ク が 入 っ て い る 場 合 は、      真 か つ I D</p> <p>を 返 す。</p> |                                        |

| ( L V ) 番 地                                                          |                               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 機 能:                                                                 | 現 在 の 番 地 を 返 す。              |
| 書 式:                                                                 | ( L V ) 番 地                   |
| 文 例:                                                                 | も し      番 地 < 5 0 0      な ら |
| <p>デ ィ ス ク が ア ン ロ ー デ ィ ン グ 中 の 時 は、      - 1 が 返</p> <p>さ れ る。</p> |                               |

| Y E S                                                                                                                    |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 機 能:                                                                                                                     | Y E S な ら 真             |
| 書 式:                                                                                                                     | Y E S                   |
| 文 例:                                                                                                                     | も し      Y E S      な ら |
| <p>共 通 の 意 志 表 示 方 法。</p> <p>キ ー の Y</p> <p>マ ウ ス の 左 ボ タ ン</p> <p>な ら Y E S は 真</p> <p>そ れ 以 外 な ら Y E S は 偽 で あ る。</p> |                         |
| 参 照:                                                                                                                     | N O                     |

|                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N O                                                                                                                                                         |
| 機 能： N O な ら 真                                                                                                                                              |
| 書 式： N O                                                                                                                                                    |
| 文 例： も し N O な ら                                                                                                                                            |
| <p>共 通 の 意 志 表 示 法<br/>         キ ー の N<br/>         マ ウ ス の 右 ボ タ ン<br/>         な ら N O は 真<br/>         そ れ 以 外 な ら N O は 偽 で あ る。</p> <p>参 照： Y E S</p> |

|                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 文 字 列                                                                                           |
| 機 能： 文 字 列 を 保 持 す る 変 数。                                                                       |
| 書 式： 文 字 列                                                                                      |
| 文 例： も し 文 字 列 が 「 ば ば ま で ほ ー ぶ 」 な ら                                                          |
| <p>レ ジ ス タ ー の 様 な も の。 た だ し、 一 つ し か 無 い。</p> <p>参 照： 文 字 列 入 力、 文 字 入 力、 マ ウ ス カ ウ ン タ ー</p> |