

# 情報処理教育支援パソコン通信システム

—— Aleph ネット ——

木村 宏\*・一村 稔\*・門脇眞示\*・澤見英男\*

榊原道夫\*・清 和由\*\*・原田 亨\*\*

\*岡山理科大学理学部応用数学科

\*\*岡山理科大学理学研究科修士課程応用数学専攻

(1991年9月30日 受理)

## 要 旨

パーソナルコンピュータ（パソコン）の急速な普及に伴う大学における情報処理教育環境の変化に対応し、ミニコンピュータ(VAX-8350)をホストとする教育支援パソコン通信システム Aleph ネットを開発し運用を開始したので、報告する。本システムは、情報交換を主目的とした従来型のパソコン通信機能と、プログラム開発用の TSS 操作環境を統合化し、主に本学応用数学科構成員を対象として運用している。本ネットの利用学生は、学内外より時間の制約を受けず、多様な情報処理教育支援サービスが受けられ、また、当学科の教職員あるいは卒業生とネットを通じた新しい形態のコミュニケーションが可能である。

## 1. はじめに

最近では、企業が運営するネットのみならず、多くの大学でも学生を対象としたパソコン通信サービスが実施されるようになった。企業ベースのネットでは、PDSの公開など有効な情報資源と位置づけられるものも多いが、基本的には会員間の情報交換が目的である。一方、大学におけるパソコン通信ネットは、その運用管理に関する諸問題がネックとなり、大規模なネットの構築は数少ないのが実状である。本格的なネットとなると、大学の共同利用センターなどが主体となって取り組んでいる全学的データ通信ネットワークとなり、研究者対象の情報サービス、学外ネットへの接続サービス、および TSS による計算サービスなどを提供するネットが多い。私立大学における学生対象のネットとしては、学部あるいは研究室単位で運営されるケースが私情協（私立大学等情報処理教育連絡協議会）大会などで発表されている。ところが、学科規模でのネットとなると、管理運営面では充実した体制が必要であり、回線数にも依存するが、パソコンをホスト・マシンに用いたのでは性能面で不足するようであり、実現の難しい中途半端な規模と考えられる。

一方、最近のパソコンの高性能化と急速な普及から、情報系の学生などは個人でパソコ

ンを所有する者が増加し、パソコン・ネットへの参加を強く希望する傾向が見られる。かつては BASIC がパソコン上での主力プログラミング言語であったが、今やC, Pascal, FORTRAN 等の高水準言語処理系がパソコン上での標準的開発手段となり、逆にパソコンをプログラム開発教育の自習用機材として使用することが難しくなっている。

岡山理科大学理学部応用数学科では、ワークステーションの導入に伴い、学科で運用しているミニコンピュータ VAX-8350 の処理能力に余裕が生じたため、これを学科構成員を対象としたパソコン通信のホスト機用に活用する計画が立案された。このネットの特徴は、ホスト側のプログラミング環境を公開することで情報処理教育支援を行うと共に、教員と学生間に従来とは異なるスタイルのコミュニケーション手段を提供する独自設計のパソコン通信システムを構築することにある。立案・製作に学科の教員および大学院生が参画し、約1年間で実用運営が実現した。

## 2. Aleph ネットの概要

本学科では、教員・学生の研究・教育のための計算機環境として、学科内 LAN を構築している。これは、ホスト・コンピュータ1台 (VAX-8350)、ワークステーション22台、グラフィック・エンジン1台、および専用端末とパソコン (NEC, PC-98等) を合計100台程度、Ethernet回線 (10 MBaud) と RS-232C回線 (9600 Baud) を用いて相互に接続している。これらの機器は、スタンドアロンのパソコンと共に実験室、研究室、セミナー室および事務室に設置され、教職員、大学院生、学部生等の学科構成員に24時間常時開放されている。ただし、この計算機環境は学科内の特定の場所でのみ利用可能で、特に学部学生は実験実習科目の受講時を中心に実験室での利用に限定している。

一方、研究目的で計算機を使用する教員、院生等は計算機システムの空き時間帯を求めて随時ログオンを行うため、遠隔診断用の公衆電話回線を用いて自宅から接続するようになった。こうした学外からのアクセスの有効性が認識され、学生への計算機環境の部分開放と研究者の計算機利用手段の充実を図る目的で、学科内のパソコン通信システム、Aleph ネットが開発された。これに合わせて、応用数学科ではラップトップ・パソコン (J-3100) を30セット購入し、ネットの利用希望者に貸し出す制度が確立し、より多くの学生に学習機会を与えるよう配慮している。

Aleph ネットの主な目的は、学習支援と情報交換である。学習支援に関しては、本学科の学生に対し24時間随時、自宅や下宿から VAX-8350 を使用できるようその機能の一部を開放する。これにより自宅から受講科目の予習・復習が可能となり、さらにカリキュラムとは別に独学でプログラミング言語を学ぶ学生の手助けを行う。次に、教員側では従来からの TSS 機能に加えて、上と同様なサービスが享受できることになる。

情報交換に関しては、通常のパソコン通信で利用可能なサービス機能がほぼ備わっており、特に掲示板 (BBS) 機能は学科内の新しいコミュニケーション手段として様々な学科

内の連絡に利用できる。また、この機能は学生と教員間に新しいコミュニケーション手段を提供することになり、レポート問題の配布、質疑応答、模範解答の提示等、教育支援の別の側面を与えることが期待され、学生・教員の双方にとって便利なものとなる。

### 3. Aleph ネットの機能

学習支援、情報伝達・交換のそれぞれの目的実現のために、Aleph ネットでは

- ・プログラム開発
- ・電子掲示板
- ・電子メール
- ・電報
- ・チャット

の5つの機能を実現している。本節では、各々について概要を示す。

#### 3.1 プログラム開発

Aleph ネットを利用した情報処理関連科目の予習・復習、独学でのプログラミング言語学習を支援する機能である。ホストコンピュータが提供するプログラミング言語処理系のうち、現在のカリキュラム上で指導している FORTRAN, Pascal, C の3種類の言語処理系を開放している。ここでは、プログラム開発に必要なソースファイルのエディット、コンパイル、結合編集、およびロード・モジュールの実行の各作業が、番号選択式のメニュー形式で指示でき、オペレーティングシステム (VMS) に不慣れな学生でも、コマンドの詳細に煩わされることなく利用できる。

#### 3.2 電子掲示板

本ネットの利用者が不特定多数の相手向けに情報を登録し、他の利用者が登録された情報を閲覧できる機能が電子掲示板機能である。現在、テーマ別に4つの掲示板を用意しており、さらにそれぞれが細分され、図2に示す合計15個の掲示板が利用できる。電子掲示

メイン・メニュー	
[A] 新しいもの一気読み	[N] 新しいもの確認読み
[M] 電子メール	[B] 電子掲示板
[C] チャット	[P] プログラム開発
[W] 現在のアクセス者	[U] ユーザー情報
[T] 電報を出す	
[E, L0] 終了	[?] ヘルプメッセージ

図1 Aleph ネットのメインメニュー

## 電子掲示板

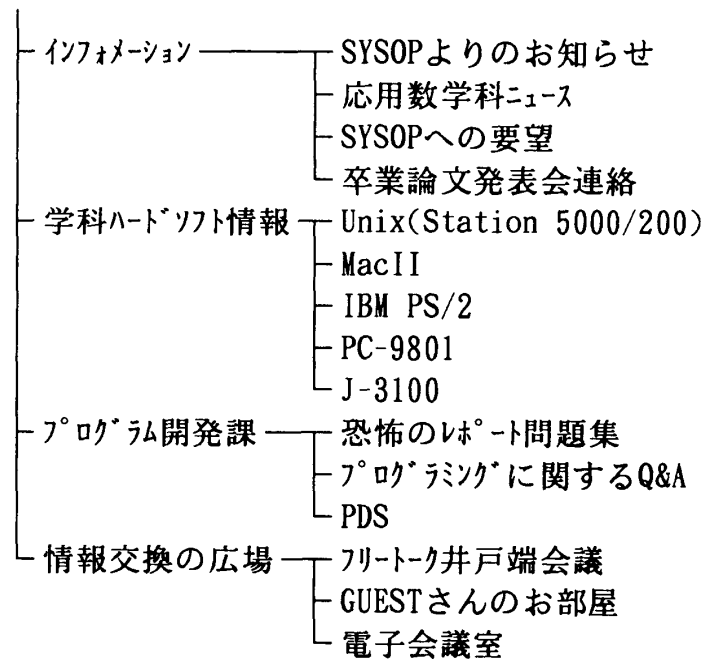


図2 電子掲示板の種類

板は、学科で購入したソフトウェア新着情報やメンテナンスガイドンスといった学科情報の掲示、教員による学生へのレポート問題の配布等に利用されている。また、学生同士の様々な情報交換や、卒業生からの近況報告にも利用されている。

### 3.3 電子メール

Aleph ネット利用者が、手紙の交換を行う機能が電子メール機能である。当ネットでは、ユーザ ID 毎に郵便箱に相当する固有の領域が用意されており、ユーザ ID を指定して手紙を配達する仕組みになっている。電子メールは、教員間の連絡、学生から教員への質疑応答、レポート提出等に利用される。Aleph ネットは、元来、学科内の情報交換のみを目的として作成されており、現段階では学外の学術ネットには接続しておらず、他大学との電子メール (E-mail) の交換用には利用できない。

### 3.4 電 報

同時刻に Aleph ネットを利用している者同士で、1行で構成された簡単なメッセージ交換を行うのが電報機能である。電子メールに比べて簡単に利用できる点から、ネット利用者同士の挨拶、簡単な打ち合わせ等に盛んに利用されている。送信された電報はファイルに蓄積され、受信者がメニューの移動を行う際に画面に出力される仕組みになっており、掲示板や電子メールの閲覧中、あるいはプログラム開発中に割り込んで画面を乱すことはない。

### 3.5 チャット

電報と同じく、同時刻に Aleph ネットを利用している複数の者同士がメッセージの交換を行う機能である。電報との違いは、チャット機能利用者が常に受信状態にあり、他人から送信されたメッセージが直ちに画面に出力される点で、コミュニケーションの形態としては電話に近い。現在、チャット機能は同時に10人までの利用が可能である。

## 4. システム構築手法

### 4.1 開発仕様と方針

Aleph ネットの開発と運管用のハードウェアは、本学科のミニコン VAX-8350 (OS: VAX/VMS) を使用している。また、開発言語として、VAX-C と DCL (DEC Command Language) を用いている。システム・ソフトウェアは、表1に示した通り、運営管理用に5個、保守用に7個の合計12個のプログラムからなる。さらに、それぞれがいくつかのモジュールから成り立っている。モジュール総数は約60個で、ソースファイルの行数は約6300行である。ここでは、開発仕様と方針について示す。

#### (a) メニュー方式の採用

情報処理系の科目を学習する学生にとって最も厄介なのが、各種コマンドのキーイン等に関する操作面の問題である。プログラミング言語のように標準化が期待できないため、各種のコマンドに習熟するまでは、何かを指示しようとする度にマニュアルに頼らざるを得ないのである。

電話回線を通じて自宅からコンピュータを利用させることを考えた場合、メニュー内の項目を番号で選択するメニュー選択方式を採用することは、利用者にとって非常に便利で

表1 プログラム構成 (V-1.5)

プログラム名	言語	サイズ (KB)	モジュール 数	行数	機能
login. com	DCL	3	1	76	ネットの主制御
login. c	C	72	4	303	ログイン制御
net. c	C	71	36	3922	機能管理
chatroom. c	C	258	1	111	チャットルーム管理
pgm. com	DCL	4	7	1125	プログラム開発管理
id. com	DCL	4	1	148	ユーザ管理
add-user. c	C	69	1	137	(ユーザ追加)
del-user. c	C	70	1	177	(ユーザ削除)
change-dyna. c	C	72	2	140	(ユーザ更新処理)
deldel. com	DCL	1	1	30	ボード管理
deldel. c	C	69	1	75	(テキスト対応)
xdeldel. c	C	69	1	90	(バイナリ対応)

あろう。また、予め決められた操作しか行わせないため、不慮の事故の発生を防げる。こうしたユーザ・インタフェース部分は、利用者からの希望やクレームに対する対策を立てることにより適宜改善されている。こうした点は、自作システムの強みであろう。当然、変更情報はネットを通じて即座にフィードバックされる。

#### (b) ユーザ管理

VAX/VMS でのユーザの登録削除には SYSTEM 特権が必要であるため、短期間で利用者が変わる Aleph ネットのユーザ管理をこれに依存するのは困難である。また、当ネットの管理者が、研究用の膨大なデータを蓄積する学科ミニコンの SYSTEM 特権を自由に使用することは、システム全体の保守上、好ましくない。VAX/VMS では、同じ ID 名でのログインが複数発生しても、それぞれを別プロセスとして管理するので、こうした使用法が可能である。この機能を利用して、Aleph ネットのみに適用されるユーザ管理プログラムを独自に作成し、運用することにした。

VAX/VMS には BBS というユーザを一人分のみ登録し、BBS というユーザが複数のタスクを発生させて利用しているという状況下で、Aleph ネットを動かす方法を採用した。Aleph ネットの個別利用者の識別には、各プロセスに付与されるプロセス名(process name)を利用する。

#### (c) ログイン手続きの仕組み

VAX にログインすると、システムはまず BBS ユーザーに共通の DCL ファイル login.com (図3参照)を起動する。login.com は、第一段階の初期設定(行2~8)を行った後、オープニングメッセージを表示し(行9~10)、ログイン制御プログラムを起動する(行13)。ここで、Aleph ネット固有のユーザ ID とパスワードの入力要求が出される。利用者が3回間違えると、ログイン制御プログラムは戻り値としてエラーを返す。これを検出した後はエラー処理ルーティンへジャンプし(行11, 15~17)、回線が強制的に切られる。

正常にログインが行われると、漢字端末設定(行23)、プロセス名の取得(行25)等の第二段階初期設定を行い(行18~29)、Aleph ネットの主たる機能管理プログラムを起動する(行30)。なお、この機能管理プログラムは、正常終了、プログラム開発環境への移行、チャット終了、異常終了の各状態を戻り値として返す。戻り値に従って、それぞれ適当な処理を行う(行31~38)。正常終了ならば、終了メッセージを表示し、回線を切る(行39~42)。

## 4.2 プログラム開発管理

DCL は、MS-DOS におけるバッチファイルのように、VAX/VMS のコマンドを用いた一連の作業を、単一のコマンドとして利用できるようにするものである。これには、レキシカル関数という評価関数や、その他様々なサブコマンドが用意されており、多種多様

```
1. $! LOGIN.COM
2. $ SET NOCONTROL = Y
3. $ ASSIGN BBS$DISK:[SYSLIB] SYS$HELP
4. $ DEFINE LNK$LIBRARY SYS$LIBRARY:VAXCTRL.OLB
5. $ ED*IT := EDIT/EDT/COMMAND=BBS$DISK:[COMMAND]EDITINI.EDT
6. $ assign 3 jsy$kojin_mode
7. $ SET MESSAGE/NOFACILITY/NOIDENTIFICATION/NOSEVERITY/NOTEXT
8. $ SET DEF BBS$DISK:[BOARD]
9. $ TYPE SYS$INPUT:
10. Aleph net.
11. $ on warning then goto ERR_EXIT
12. $ define/user_mode sys$input sys$command:
13. $ run [command]login
14. $ goto login
15. $ERR_EXIT:
16. $ Write SYS$OUTPUT "Try again, Good bye !"
17. $ LOGOUT
18. $login:
19. $ on warning then goto end
20. $ NET := $ bbs$disk:[command]net.exe
21. $ KANJIGEN := $ SYS$KANJI:KANJIGEN
22. $ Set Terminal/DEVICE=VT100/HOSTSYNC/Inquire/Nobroadcast
23. $ KANJIGEN SET/INPUT=KANJI/OUTPUT=KANJI
24. $ define chatroom bbs$disk:[command]chatroom
25. $ NAME = F$EXTRACT(0,10,F$GETJPI("", "PRCNAM"))
26. $ myroom = "bbs$disk:[BBS."+NAME+]"
27. $ SET PROTECT=(W:RWED)/DEFAULT
28. $net:
29. $ define/user_mode sys$input sys$command:
30. $ NET 'NAME'
31. $ if $STATUS.eqs."%X00000005" then goto net
32. $ if $STATUS.nes."%X00000003" then goto end
33. $pgm:
34. $ set def 'myroom'
35. $ @bbs$disk:[command]pgmmain
36. $ WRITE SYS$OUTPUT ""
37. $ set def bbs$disk:[board]
38. $ goto net
39. $end:
40. $ TYPE SYS$INPUT:
41. See you again. Bye bye!
42. $ logout
```

図3 ログインプログラム

な操作を可能としている。プログラム開発管理はこの機能を用いて、テキストファイルの編集、コンパイル、結合編集、実行等の作業を、メニュー内の番号を選択することのみで実施するよう設計されている。なお、現在は単一のオブジェクト・モジュールのみの結合編集に限定しているが、複数モジュールの結合編集への拡張も可能であり、今後ユーザからのニーズに応じて組み込む予定である。

また、現在は主にプログラム開発関係の言語処理系をユーザに開放しているが、今後はワークステーション側にインストールされている数式処理システム(Mathematica)やLISP処理系の公開なども検討中である。

### 4.3 システムのファイル管理

Aleph ネットでは、ネット内の情報をテキストファイルとして、機能別に分類したディレクトリ内に分割して保存・管理している。以下にそれぞれの情報の格納形式、および手続きについて述べる。

#### (a) ユーザ情報ファイル

ユーザの識別には ID が用いられるが、ANK 10文字の ID だけでは無味乾燥で味気ない。また、DynaBook 貸出番号 ID は、定期的に ID 保持者が変わるので、ID だけではユーザの識別がつかない。従って、このネットでは、ID 以外にユーザ毎にハンドル名 (handle name) という Aleph ネット内でのあだ名を登録し利用できるようにした。さらに、簡単な自己紹介のための 1 行プロフィールを登録し利用できる。これらの情報は、図 5 に示すユーザ情報ファイルに登録されている。このファイルには、掲示板閲覧時に使用される前回のログイン時刻なども記録されており、前回のログイン以後の掲示板の拾い読みなどに使用される。

#### (b) 電子掲示板

電子掲示板は、それぞれがタイトルファイルとテキストファイルの 2 個のファイルで管理される。タイトルファイルには、ID、ハンドル名、文章のタイトルの他に、掲示時刻、本文のサイズ、削除マークの有無が記録されている。一方、テキストファイルは文章の区切りマーク (ピリオド) をはさんで、書き込み順に本文が連続して記録されている。

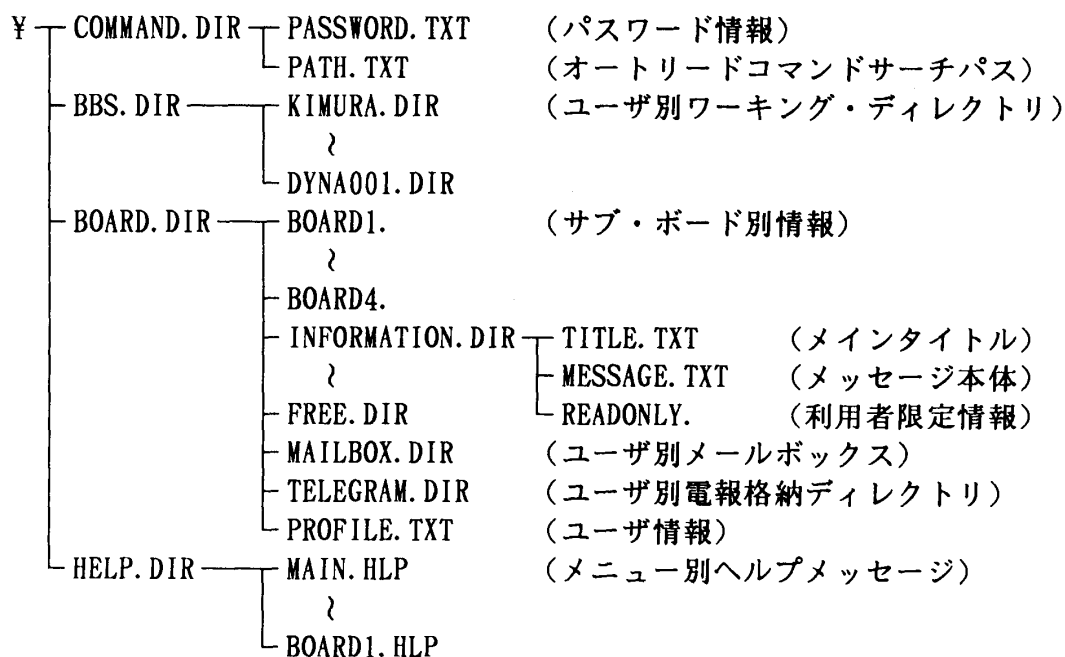


図 4 ファイル構成



ID	ハンドル名	1行プロフィール	前回ログイン時間	今回ログイン時間
----	-------	----------	----------	----------

図5 ユーザ情報ファイルの構造

ID	ハンドル名	時間	タイトル	サイズ	削除マーク
----	-------	----	------	-----	-------

図6 電子掲示板タイトルファイルの構造

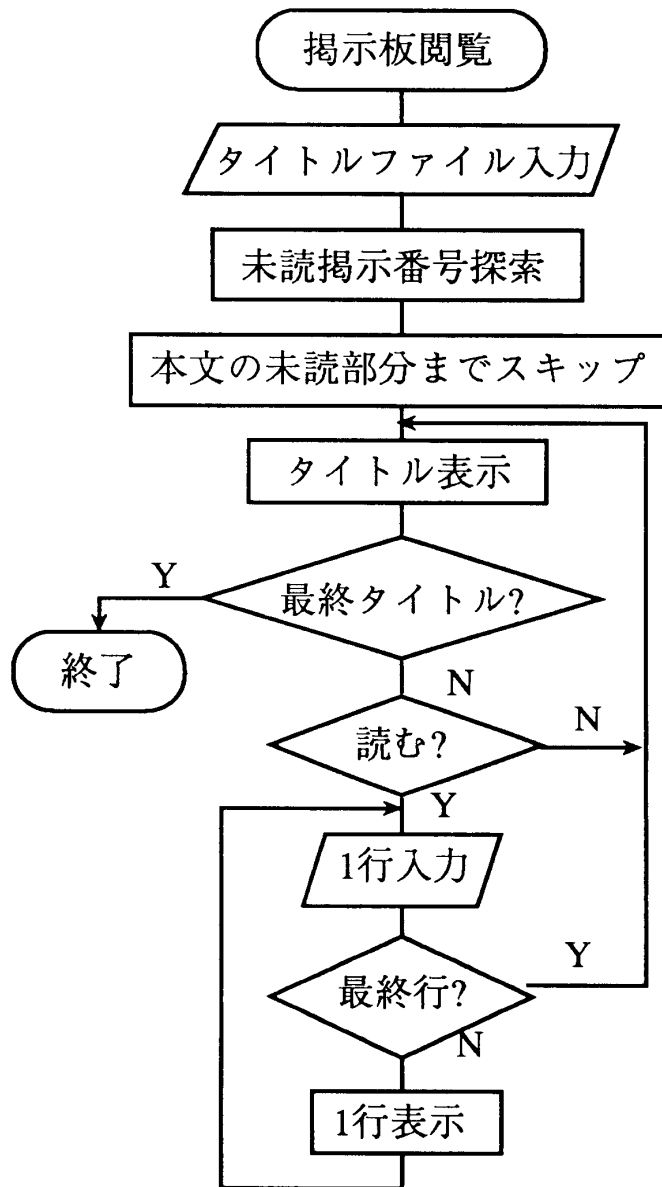


図7 電子掲示板閲覧流れ図

ユーザが掲示板閲覧コマンドを入力すると、まずタイトルファイルを読み込み、ユーザの前回ログイン時間と掲示時間を比較し、新しい掲示の位置を探索する。続いて本文のテキストファイルをオープンし、未読部分までスキップし、区切りマークまで読む。以下、最終タイトルまで、タイトルを表示し、区切りマークまで読む動作を繰り返す（図7の流

れ図参照)。

掲示板への記入は、特定のログインユーザによる書き込み中のファイル占有を防ぐために、まず、ユニークな一時ファイルを開き、そこにユーザの文章を出力する。次に、タイトルをタイトルファイルにアペンド（追加書き込み）する。最後に、テキストファイルを閲覧中のユーザとの競合状態を回避するために、最新のテキストファイルを同名の新規ファイルに複写し、最後に一時ファイル内の文章を追記し、この一時ファイルを削除して終了する（図8参照）。

### (c) 電子メール

電子メールは、電子メールディレクトリ内に、各ユーザの ID 名を持ったファイルに格納されている。ファイルの構造は、1行目に送り主の ID, 書き込み時刻, タイトルの情報があり、続いて区切りマーク（ピリオド）までが本文となり、次のタイトルと本文が連なっている。電子メールは個人間の情報のやりとりであるので、その構造は電子掲示板よりも簡単になっている。

電子メールでは、メールを読んだ後、そのメールをそのまま残しておくか削除するかを

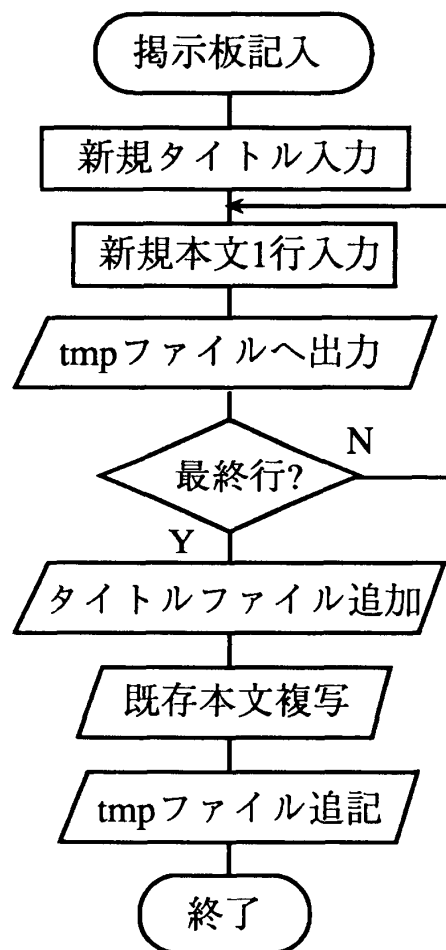


図8 電子掲示板記入流れ図

選択できるようになっている。また、メールを読んでいる最中に他の人から新しいメールが届く場合もある。ファイルの占有によるトラブルを避けるために、電子メールを読む場合、既存のメールファイル名をテンポラリファイルに改名し、このテンポラリファイルを画面表示させることで、ユーザは電子メールを読む。読んだメールを削除しないときは、新規メールファイルに、今読んだ本文をそのまま書き込みする。また、読んでいる最中に他のユーザから新しいメールが送られた場合にも、メールファイルにそのまま保存されることになる（図9参照）。

メールを送る場合は、電子掲示板で掲示をするのと同じ方式を採る。まず、ユニークな一時ファイルに文章を保存し、続いて電子メールディレクトリ内の送り先 ID 名ファイルにタイトルを追記し、一時ファイルの内容を電子メールファイルに追記する。

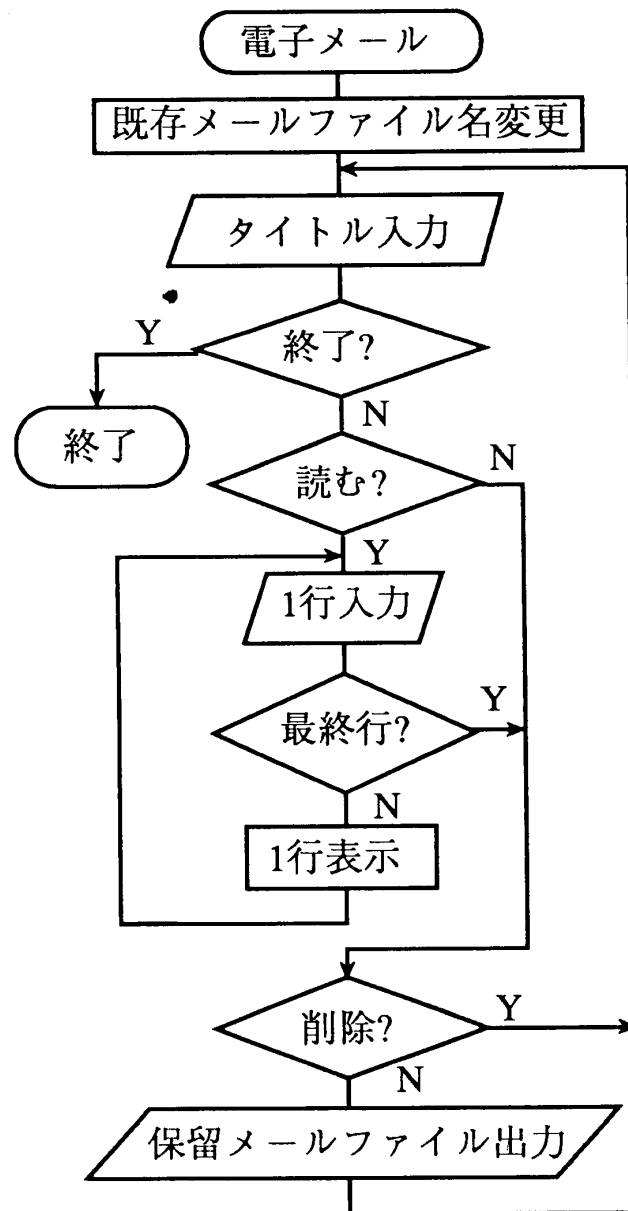


図9 電子メール表示流れ図

#### (d) 電 報

電報は電子メールのタイトル部分のみと考えてよい。あるユーザによって出された電報は、電子メールのタイトルと同一の構造で、電報ディレクトリ内に ID 名を持ったファイルとして格納される。システムは、ユーザがメニューコマンドを入力する度に、電報ディレクトリに自分の ID 名のファイルが存在するかどうかを調べる。存在すれば、電報受信プログラムが起動され、電報ファイルを読み込み、表示後削除される。

#### 4.4 共有メモリによるタスク間通信

電子メールと電報がファイルによるメッセージの交換であるのに対し、チャットはメモリ上でのメッセージ交換で実現させる。そのため、チャット利用者は、メッセージ送受信可能な状態にする専用のプログラムを実行する。ユーザは、あたかも1つの部屋に集まって会話を交わしているような印象を受けることになる。

パソコンを利用したホストによるチャットサービスは、パソコンの OS が通常シングルジョブ専用であり、入力装置が複数存在するだけであるため、その実現は容易である。VAX/VMS は、それぞれのログインを独立したプロセスとして管理するので、プロセス間通信機能でメッセージの送受信を行う必要があり、こうした複数プロセスのプロセス間通信の実現にはかなり複雑なプログラミングが必要となる。

Aleph ネットでは、プロセス間通信機能は使わず、共有メモリを利用することによりプロセス間通信と同じ効果を実現させることにした。共有メモリは、全てのチャットプログラムから同時アクセス可能である。ユーザがチャット機能を選び、チャットプログラムが起動されると、現在の共有メモリの位置ポインタの値を自分の位置ポインタとする。あるユーザが共有メモリへメッセージを記入すると、位置ポインタの値が1増える。他のチャットプログラムは、常に自分の位置ポインタの値と共有メモリの位置ポインタの値を比較しており、値が増えたときは共有メモリからメッセージを取得し画面に表示する。これにより、チャット利用者全員と会話を交わすことが可能になる。したがって、チャットプログラムは、常時、共有メモリの位置ポインタの値を監視することを行っており、キーボードから文字入力があると割り込みがかかり、共有メモリ上に入力メッセージを格納する。キーボード割り込みには QIO (Queue I/O) を利用している。

#### 5. 今後の展望と課題

Aleph ネットの運営が開始されて以来、本学科内では卒業研究生を中心に利用者が定着するようになり、まずは当初の目標を達成できたものと評価している。下宿から学科のコンピュータが利用できるため、現在3回線しかない公衆電話回線は、夜間には全部ふさがってしまうことも多い。したがって、平成3年度には12回線分の増設、貸出用ラップトップ・パソコン50セットの追加、モデムのみの貸出等、学科内パソコン通信の利用促進計画

が実施されることになっている。今後は、ますます多様化するハード/ソフト環境の推移に伴い、情報系学科における計算機環境の整備方向の確立が困難になる状況下で、本学科はパソコン通信の計算機教育への利用を指向することにした。ただし、これの有効利用は、特色有る教育の一貫方針として実施している「計算機数学実験」との相乗効果が発揮されて初めて実現できるものと判断している。

今後の課題としては、VAX-8350に接続されているワークステーションのOSであるUNIXの教育にこのネットを活用する方策を検討することが考えられる。また、日常の教育の中にパソコン通信を積極的に利用することも重要であろう。

本ネットの実現にあたっては、日本私学振興財団・私立大学経常費補助金・特別補助を受けたことを記しておく。

#### 参考文献

- 1) 澤見英男, 清和由, 原田亨, 一村稔, 門脇真示, 木村宏, 榊原道夫, 山本英二: "情報処理教育とパソコン通信によるその支援の事例", 第5回私情協大会, (1991)
- 2) "学習支援ネットユーザズガイド", V-1.0, 岡山理科大学理学部応用数学科, (1991)
- 3) 川添良幸, 静谷啓樹訳編: "キャンパスネットワーク", 共立出版, (1990)
- 4) デジタル・コミュニケーション・ラボ: "BBS 開局ガイド", ノマド社, (1988)
- 5) "Guide to VMS System Security", V-5.0, Digital Equipment Corp., (1988)
- 6) "Guide to Using VMS Command Procedures", V-5.0, Digital Equipment Corp., (1988)
- 7) "Guide to Text Processing on VAX/VMS", V-5.0, Digital Equipment Corp., (1988)
- 8) "VT 382漢字ディスプレイユーザガイド", 日本デジタルイクイプメント, (1988)
- 9) "VMS DCL Dictionary", V-5.0, Digital Equipment Corp., (1988)
- 10) "VMS I/O User's Reference Manual: Part 1", V-5.0, Digital Equipment Corp., (1988)

# Personal Computer Communication System for Information Science Education

— Aleph Net —

Hiroshi KIMURA\*, Minoru ICHIMURA\*, Sinji KADOWAKI\*,  
Hideo SAWAMI\*, Michio SAKAKIHARA\*,  
Kazuyoshi SEI\*\* and Tohru HARADA\*\*

*\*Department of Applied Mathematics,*

*\*\*Graduate School of Science,*

*Okayama University of Science*

*1-1 Ridaicho, Okayama 700 Japan*

(Received September 30, 1991)

The personal computer communication system, Aleph net, has been designed and implemented on the VAX-8350 minicomputer system linked with 5 telephone lines and about 100 personal computers and terminals. The design objective of this network is to aid education of computer and information science by releasing a part of the system resources to students. It provides both features of the conventional message communication and the TSS operational environment to develop programs with the language processing systems such as Pascal, FORTRAN or C. Another effect brought by this system is active communication between students and teachers and among students through this new medium.

The VAX-C language and the DCL (DEC Command Language) have been used to describe the host control programs, which include about 6,300 source lines.