

## 研究者のための電子メール・システム

清水 則之

日本アイ・ビー・エム株式会社東京基礎研究所

研究者間の情報交換として、コンピュータ・ネットワークの利用が一般化し、その中でも、電子メールが主に使われている。これは、単なるメールの交換だけでなく、論文の公募、論文の提出、コンファレンスの案内・申し込み、あるいは研究成果を広めるための手段としても使われている。又、地理的に離れた場所にいる研究者間での共同研究にも利用されている。利用者の層としては、コンピュータ・サイエンス以外の研究者の利用も盛んになってきている。ここでは、研究者あるいは技術者に対して、国際間の電子メール・システムをサービスし、実績のある、『VNET』と『BITNET』について解説する。

Electronic message communication system for researchers

Norry SHIMIZU

E-mail: NORRY@JPNTSCVM.BITNET

Tokyo Research Laboratory, IBM research  
5-19 Sanbancho, Chiyoda, Tokyo 102, Japan

Computer networks are popular among researchers for electronic mail, file transfer, real time message exchange, computer conferencing, etc. The most useful of these applications is electronic mail, which includes not only exchange of mail, but also calls for papers, paper submissions, conference guides, and conference applications, and also serves as a way of making the results of study and research more widely known. In fact, some researchers use the networks to conduct worldwide cooperative studies. The user layer is very wide, and includes not only computer scientists, but also linguists, anthropologists, psychologists and geographers. This paper describes IBM VNET and BITNET, which are the most significant international electronic mailing systems for company people and researchers.

## 1. はじめに

研究者間の情報交換として、コンピュータ・ネットワークの利用が一般化してきた。その利用法としては、電子メール、ファイル転送、メッセージ転送、コンピュータ会議等があるが、このうち最も多く利用されているのは、電子メールである。これは単なるメールの交換のみならず、論文の公募、論文の提出、コンファレンスの案内・申し込み、あるいは研究成果を広めるための手段としても使われている。又、地理的に離れた場所にいる研究者間での共同研究にも利用されている。利用者の層としては、現在では、言語学者、人類学者、医学者、心理学者、地理学者等、コンピュータ・サイエンス以外の研究者の利用も盛んになってきている。

ここでは、研究者あるいは技術者に対して、電子メール・システム（ファイル転送を含む）をサービスし、実績のある、『VNET』と『BITNET』について解説する。又、両システムは、国際間のネットワーク・サービスも行なっており、その利用例も紹介する。

## 2. 電子メールについて

データを照会したり更新したりするトランザクション・タイプのオンラインとは違い、CPUとCPUが通信回線を介して接続され、このCPU間をメールが転送され、宛先ユーザに配送される。

電子メールの利用者は同一ホスト・システムあるいは遠隔ホスト・システム上のユーザに対して、メール（メッセージ）を送ることができる。相手のユーザーID等を指

定して送信されたメールは、宛先ホスト・システムの受信者用のメールボックスに送られる。受信者は、自分のユーザIDに対するメールボックスに届いているメールを読む。送信相手は、同一のメールを、一人のユーザに対してだけではなく、複数のユーザに対しても送ることができる。この方式を利用して、コンピュータ会議やニュースの配布等を行なっている例もある。

「メール」というと、郵便を利用するのが一般的であったが、その後FAXの利用が浸透し、かなりの文書がFAXを利用して交換されるようになってきた。郵便よりも早く、しかも近距離であれば料金も郵便より安くなっており、アメリカに送る場合にも、A4判の原稿1枚を、300円以下で送れるようになった。FAXで送られたメールは、受取側では、紙に印刷されて出力される。その反面、電子メールはメールボックスにキャラクターでファイルとして送られてくるので、そのままデータとして処理する事ができる。コンピュータのデータをFAXの入力として扱うことのできるソフトウェアも種々販売され、利用出来る様になってきたが、これも送信データをイメージとして処理し送信するのであるから、受信側ではコードとして入手することは出来ない。これが、FAXと電子メールの大きな違いである。

## 3. IBM VNET

IBMでは、早くから世界中のIBM社内の事業所間をコンピュータ・ネットワークで接続し、プログラムの転送、ファイルの転送、そしてメールの交換を行なってきた。世界中のIBMの事業所を結んだこのネッ

トワークは、1972年にテスト使用を開始し、1978年に正式に運用を開始したものである。

1990年2月現在では、58か国の、3,941台のホスト・コンピュータが接続されており、電子メール・システムの利用者は130か国にわたり、約20万人の社員が利用している。このネットワークを、『VNET』（ヴィ・ネットと発音する）と呼んでいる。これは、メイリング機能であるRSCS Networkingサブシステムを使用してホストシステム間を通信回線で接続されている。また、リモート・ログオン機能であるPassthru VM（PVM：ピー・ヴィ・エム）も稼動しており、世界中のIBM事業所の主要なコンピュータを直接ログオンし、使用することができる。この両者を合わせて広義の『VNET』とよぶこともある。

VNETを使用する為のIDは、ほとんどのIBM社員が持っており、日常業務で日本は勿論のこと世界各国の社員と情報の交換を行なっている。尚、ネットワークは専用線で結ばれており、定額料金の為、個々のメールに対しての従量制の課金はなされていない。

このVNETは、アメリカ国内でコンピュータ・サイエンスのためのネットワークであるCSNETや、学術情報ネットワークであるBITNETとゲートウェイを介して接続され、メールの転送を可能にしている。但し、このゲートウェイの使用は誰でもが許されているわけではなく、業務上必要と認められた者だけが登録でき、使用できるシステムになっている。

VNETに接続されているホスト・システム間では全て専用線で、最低でも9600BPSのスピードで接続されている。デー

タ量の多い幹線では、高速デジタル回線を使用しており、ほとんどのメールは分の単位で世界中に届けられる。システムの58%がVMであり、その他はMVSやVSEであり、最近ではAS400やS/88, S/38, S/36等も接続されている。

転送方式は『Store and forward』と呼ばれている方式であり、メールやメッセージを隣接するCPUへ順に転送していく。この方式は、VNETだけではなく、後で述べるBITNETも基本的に同様であるので、少し詳しく述べる。

メールを発信すると、メール本文の外側に、宛先等の情報を含んだタグが付けられる。RSCSは、このメールにつけられたタグ情報を利用して、該当するホスト・システムへメールを転送する。

ここで、理解し易いように、図1の様なネットワーク構成上での、メールの転送処理を追ってみよう。

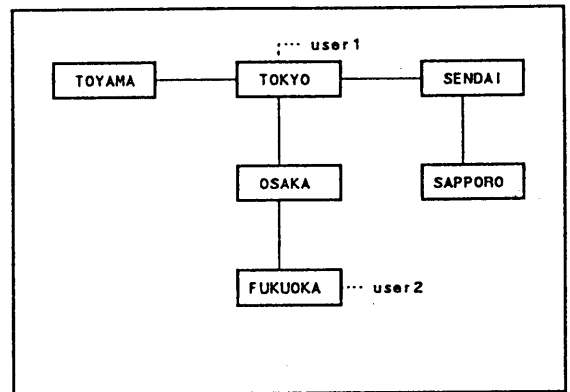


図1 ネットワークの構成例

ホスト・システム『TOKYO』のユーザ『user 1』が、『FUKUOKA』にいる、『user 2』へメールを送るもの

とする。『user1』がメールを発信すると、図2の様なタグ情報が付けられて、自分のノードのRSCSへ送られる。RSCSは、図3にあるようなRSCSのRouting Tableを持っており、タグ情報のうちの、宛先ノードIDをこのテーブルと比較する。(このRouting tableは毎月更新され、4,000近くあるネットワーク内のすべてのノードに自動配布される。)

テーブルでノードID『FUKUOKA』を探すと、ROUTの項にあり、『OSAKA』経由で接続されていることがわかる。次に、ノードID『OSAKA』を探すと、LINKの項にあり、『TOKYO』から直接接続されていることがわかる。そこで、このメールをノード『OSAKA』のRS

Originating Local ID	発信ノードID	TOKYO
Originating VM ID	発信ユーザID	user1
Destination Local ID	宛先ノードID	FUKUOKA
Destination VM ID	宛先ユーザID	user2

図2 メールタグ情報の例

```

***
link-id      type
LINK         TOYAMA      SNANJE
LINK         OSAKA       SNANJE
LINK         SENDAI     SNANJE

***
node-id      link-id
ROUTE       FUKUOKA     OSAKA
ROUTE       SAPPORO    SENDAI

```

図3 RSCSのRouting Table (ホスト・システムTOKYOの例)

CSのプールへ転送する。『OSAKA』へ到着したメールは、同様にRouting tableを参照し、『FUKUOKA』へ転送される。ノード『FUKUOKA』では、このメールが自分のノードにいるユーザであるということがわかるので、宛先ユーザIDの『user2』のプールに転送する。この時点で、『user2』はメールの配送を受けたことになり、メールを読むことができるのである。尚、発信人へは、配送途中で経由したホスト・システムから、そのメールを何処へ転送したかというメッセージが、自動的に返される。次に、メールの作成方法であるが、先ず、NAMES FILEというファイルに、相手のニックネーム、ユーザID、ノードID、氏名、等を登録する。これにより、メールを送るときに、複雑で長いユーザID等を入力する必要が無くなり、簡単に送信できる。例えば、前例の『FUKUOKA』の『user2』をニックネーム『YASUKO』で登録するには、図4の様に指定し、登録する。

```

****) USER1 NAMES (<*****> NAMES FILE EDITING (<****
Fill in the fields and press a PFkey to display and/or change your NAMES file
Nickname: YASUKO  Userid: USER2  Node: FUKUOKA  Notebook: YASUKO
      Name: Yasuko
      Phone: 586-1111
      Address: 2-12 Roppongi, Minato,
              Tokyo 106, Japan.
      :
      :
      List of Names:
      :
      :
You can enter optional information below. Describe it by giving it a "tag".
Tag:          Value:
Tag:          Value:

1* Help      2* Add      3* Quit      4* Clear    5* Find     6* Change
7* Previous  8* Next     9*          10* Delete  11*        12* Cursor

```

図4 NAMES FILE の例

その後、"NOTE YASUKO"と入力することにより、図5の様な画面が表示され、メールの本文を入力出来るようになる。最後に『PF5』キーを押すことにより、メールは送信される。

```

Date: 20 March 90, 16:59:30 JST
From: Norry SHIMIZU
      +81-3-586-1111
      IBM Japan,
To: USER2 at FUKUOKA
Subject: ミーティングのお知らせ

先口お知らせ致しましたミーティングを.....
.....

1= Help      2= Add line  3= Quit      4= Tab      5= Send      6= 7
7= Backward  8= Forward   9= *        10= Rgtleft 11= Splitjoin 12= Power
Input mode:
  
```

図5 メールの入力(作成)画面

最近では、PROFSやODPSと呼ばれるオフィス・ツールの利用が多くなってきたが、このシステムからもメールを送る事が出来る。例えば、図6の様な画面の中から「PF2 メール・ボックス処理」を選択するのである。

```

          処理選択画面1
指定したい処理のPFキーを押して下さい。
PF1 カレンダー処理
PF2 メール・ボックス処理
PF3 中央ライブラリー検索
PF4 メモの処理
PF5 ニックネーム処理
PF6 DOS/JWPファイルの処理
PF7 PC転送
PF8 電子掲示板
PF10 電話帳
PF11 処理選択画面2
時刻 17 時 15 分
平成 2 年 2 月
日 月 火 水 木 金 土
4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28
( 57 日目 )
PF9 = 説明 PF12 = 終了
  
```

図6 ODPSの画面の例

また、IBM社内では、社内の電話帳をオンラインで見ることができ、日本だけでな

く、世界中のほとんどのIBM社員を見つける事ができる。この中には、氏名や電話番号だけでなく、所属や電子メールのID等の情報も入っている。(IBMでは、ほとんどの社員がこの電子メールのユーザIDが与えられている。)この、オンライン電子電話帳で相手を見つけたら、「ノートを送る」という機能を選択するだけで、図5の様なメールの画面にはいれ、コマンドを意識せずにメールが送れるようになってい。従って、電子メールは非常に手軽に利用する事が出来、相手が自席にいないても、用件を伝えられる便利さもうけて、その利用率もどんどん上がってきている。また、事業所によっては、この電話帳画面から、「ダイアル」機能を選択することにより、自動的に机上の電話をダイアルしてくれるものもあり便利になってきている。又、VNETには、リアルタイム・メッセージ交換機能があり、通信相手がログオンしていれば、TELLというコマンドで、行単位のメッセージが送れる。これは、ほんの数秒で全世界と交信することができ、この機能も重宝に利用されている。このリアルタイム機能は一人ではなく複数のユーザに同一メッセージを同時に送ることができ、簡単なコンピュータ会議としても使用されている。

#### 4. BITNET (CREN)

アメリカの、ニューヨーク市立大学(CUNY:City University of New York)では、ニューヨーク市内に23のキャンパスを持っており、それらを集中的に管理することが課題になっていた。特に通信費の増加が問題のひとつであった。そこで、テスト的にコ

ンピュータを相互接続し、学内事務処理に使っていた。1981年になって、その有効性をより広範囲に役立てようと、CUNYの17のコンピュータとエール大学の4つのコンピュータを接続した。この大学間ネットワークがBITNETの始まりである。BITNETという名前は、“Because It’s Time”からとったものである。この接続には、すでに前節で述べたIBMのVNETで実績のあったRSCSプロトコルを使用した。このエール大学との接続から1年間で、米国東部を中心に7大学37のコンピュータが接続され、その翌年には、カリフォルニアとかシカゴにも回線が延び、83年の終りには21大学65のコンピュータが結ばれた。その後、1984年の1月には、CUNYから、ローマにあるIBMのサイエンティフィック・センターへ回線が伸びた。ヨーロッパでは、EARN (European Academic & Research Network) という名前でこのネットワークを拡張していった。また、同年夏には、カナダとも接続され、NetNorthという名前で広がっていった。イギリスには、すでにJANETという国内ネットワークがあったため、そのネットワークとEARNを接続するゲートウェイを作成し、稼働させた。この種のゲートウェイは他にも数多くあり、大学関係のネットワーク以外でも、IBM、DEC、XEROX社などの社内ネットワークとも通信が可能となっている。但し、BITNETに加入出来るのは、非営利の組織、団体となっているため、これらの企業のネットワークも、営利を目的としない、研究、技術関係の内容しか、通信することができない。また、最初は、IBMのコンピュータ同志の接続だっ

たが、他社のコンピュータとの接続も早くから研究され、現在では、色々なオペレーティングシステム上でのBITNET対応のソフトウェアが動いている。日本における最初のBITNETのノードは、1985年4月にCUNYと接続された東京理科大学のJPNSUT10であった。同大学もCUNYとおなじように、キャンパスが複数に分かれており、学生の実習や研究、あるいは事務処理にと、すでにコンピュータ間の接続を行っていた。その後日本アイ・ビー・エム東京基礎研究所が接続され、次第に増加していった。図7に日本国内の接続数を示す。

	サイト数	ノード数
1985末	3	5
1986末	12	15
1987末	21	26
1988末	40	51
1989末	57	74

図7 日本国内の接続数

また、東京理科大学からは、日本国内の大学だけでなく、台湾文部省を経由して台湾BITNETへ、韓国のソウル大学を経由して韓国BITNETにも接続されている。日本BITNET協会が作成した『日本BITNET接続図』があるので、図8に示す。

BITNETの国際間の通信量であるが、やはり、日本BITNET協会が集計したデータがあるので、図9に示す。

尚、日本BITNET協会とは、日本国内の大学間ネットワークの建設と、国際ネッ

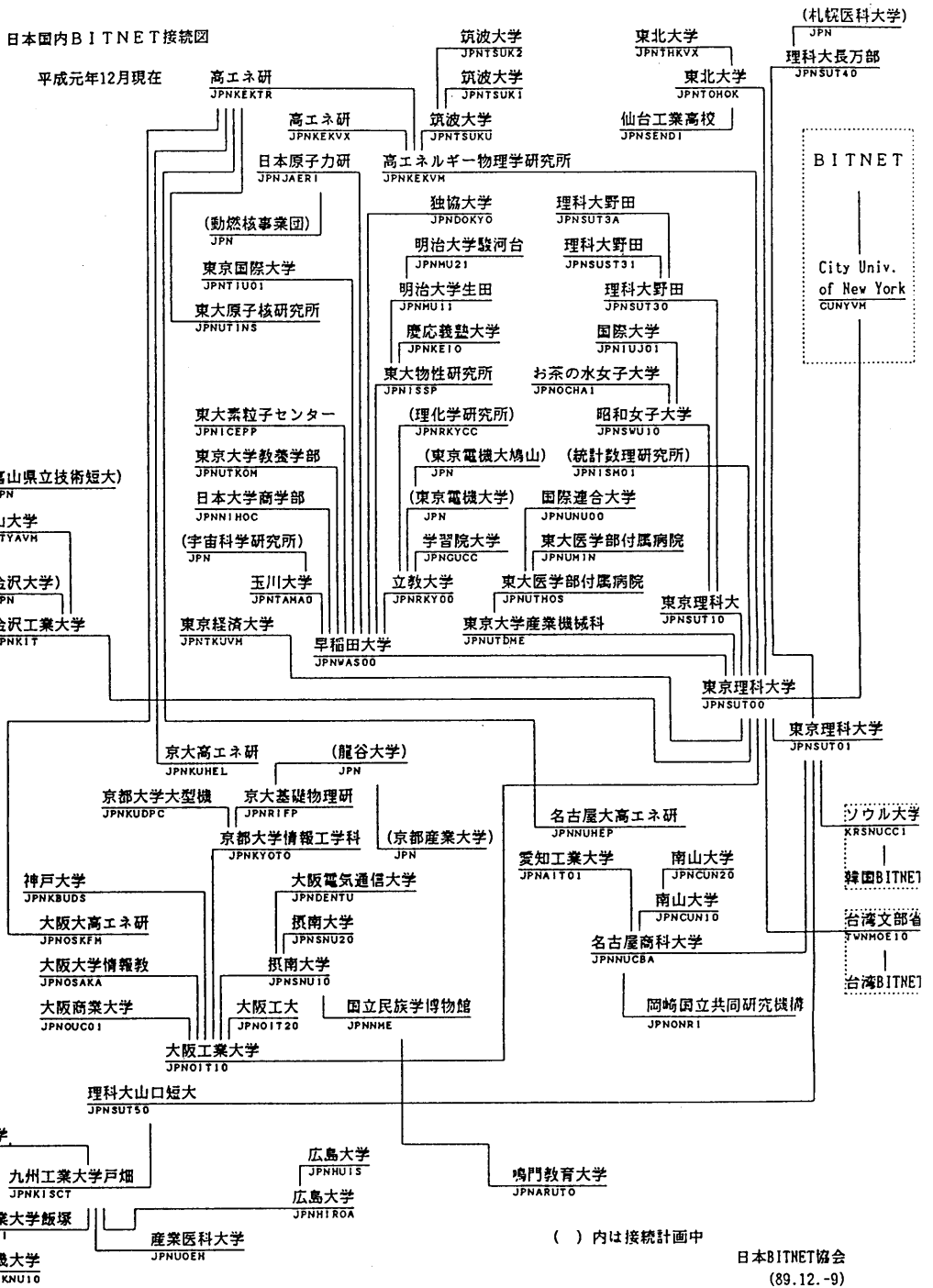


図8 日本BITNET接続図

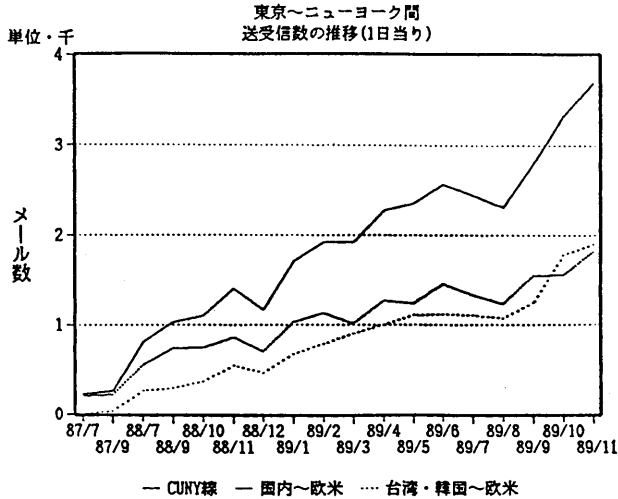


図9 東京～ニューヨーク間のメール数

トワークに参加するために各機関との折衝の円滑かを計るために、1985年10月に設立された任意団体である。1989年末には、19の大学が加盟しており、協会の事務所は、東京理科大学情報処理センターにおかれている。

1989年10月1日に、BITNETとCSNETは合併し、the Corporation for Research and Educational networking (CREN) となった。両ネットワークは、アメリカにおいて、科学者や技術者に対する代表的なネットワークであり、BITNETユーザの30%が、CSNETユーザの60%が、両ネットワークのメンバーになっている。この合併の目的は、1) ネットワークの単純化、2) 低コストのコミュニケーションの維持、3) 総ての分野間の幅広い結合、4) 良いサービスと経費負担の軽減、等である。

## 5. TOOLSとLISTSERV

ほとんどのコンピュータ・ユーザは、他のユーザとの情報の交換や共用を希望している。ここでいう情報とは、ソースプログラムや実行可能なプログラム、あるいは統計データ、イメージ・データ、ドキュメントのようなデータ、あるいはコンピュータを介したコンピュータ・コンファレンス等である。このため、IBMでは、VNETを利用して情報の交換や共用を可能にするために、TOOLSとよぶシステムを動かしている。ユーザは、TOOLSと呼ぶコマンドを使い、ネットワークを介して、TOOLSシステムとコマンドのやりとりをする。先ずプログラム類であるが、人手したい場合には、GETというコマンドを付けてリクエストする。登録する場合には、CREATEというコマンドでプログラムを送る。TOOLSディスクにあるファイル名を知りたければ、LISTというコマンドを送る。これらのコマンドは、ユーザにネットワークを介しているとは思わせない設計になっている。また、前項で述べたように、ファイルも数分で送られてくるため、ニューヨークにあるTOOLSディスクから入手するプログラムも、オーストラリアから入手するプログラムも、あたかも自分のローカル・コンピュータのディスクにあるかのように扱える。従って、いつ使用するかわからないプログラムは、容量の小さい自分のディスクに保管しておかずに、必要になった時に入手したほうが最新版のプログラムを使えることになる。最も良く利用されているディスクは、VMのプログラムとIBMPCのプログラムであり、最近ではOS/2のプログラムも盛んに利用されるようになってきた。

つぎに、コンピュータ・コンファレンスであるが、やはり同じシステムを使用してい



る。これは、FORUMと呼んでおり、興味のあるFORUMにSUBSCRIBEというコマンドを送っておくと、誰かがそこに意見を述べると（APPENDという）、その内容がSUBSCRIBEしている全ユーザに送られる。それを読み、自分が意見を述べたい時には、APPENDすれば良い訳である。現在、公にされているTOOLSディスクは180を越えており、各々のディスクの中にたくさんのFORUMやプログラムが登録されているわけである。これ以外にもプロジェクトだけのTOOLSディスクとか、ある国だけで使用するディスク等が、数限り無くある。又、このTOOLSディスクには、全世界からアクセスが集まるので、転送のためにネットワークがネックになり、サービスが低下することが考えられる。そこで、最初に作成したTOOLSディスクをマスター・ディスクと呼び、これと同一のディスクをシャドウ・ディスクとして、世界各国に置いている。マスター・ディスクが更新されると、直ちにその内容をすべてのシャドウ・ディスクに送る。従って、ユーザは自分のシステムに一番近いシャドウにSUBSCRIBEしておけば良い訳である。

例を一つあげると、ISTHERE FORUMと呼ぶFORUMがあり、何か疑問点がでたら、そこに質問する。するとその道のスペシャリスト等が、答えてくれる。ただし、この質問に答えるのは業務で指示されて答えているのではなく、あくまでもボランティアで回答をよせてくれるのである。

BITNETにも、同様なシステムがあり、LISTSERVと呼んでいる。これも、プログラム等のファイルと、コンピュータ・コンファレンスがあり、この討議の内容をLISTと呼んでいる。

## 6. 医学者の利用例

近年、コンピュータ・ネットワークの使用が計算機サイエンスに関する研究者だけにとどまらず、まったく異なった分野の研究者の間においても関心が出てきている。その研究が国をまたがって共同研究を行う場合には切実な問題である。ここでは、4カ国の医学者たちがコンピュータ・ネットワークを使用し国際共同研究プロジェクトを行い成功した例があり、筆者も研究のお手伝いをしたため、ここで紹介する。

小児期発症インスリン依存型糖尿病（IDDM）の死亡率が著しく高いといわれているが、その詳細についての研究報告が非常に少ない。そこで、イスラエル、アメリカ、フィンランド、そして日本の医学者が国際共同研究により、約1万人の小児期発症IDDMの調査を行なった（1986年5月開始）。この研究は、アメリカ衛生研究所（NIH：National Institute of Health）からの基金による国際プロジェクトで、小児糖尿病患者の死亡率及び死因を明らかにし、さらに地理的、人種的差異を研究するものである。従来は、郵送、国際電話、テレックス、ファックス、録音カセット・テープの郵送に頼っており、非効率的であったが、BITNETの使用により、時間的ロス及びデータの正確性が改良された。各国の研究参加者をマネージするために各国にセンターを置き、このセンターはBITNETにアクセス出来ることが前提となった。そして、これらの4つのセンターを統括するコーディネーティング・センターを、アメリカのピッツバーグ大学においた。先ず、

データ収集であるが、各センターでは各国の研究者から、小児糖尿病患者の死亡追跡データを収集する。これを各国のセンターでは、コンピュータのファイルとして用意されている標準フォームに入力し、システムでチェックする。このチェックと標準フォームの完成に従来は1週間かかっていたが、1日に短縮された。その標準フォームは、各国のセンターからコーディネーティング・センタにBITNETでファイル転送する。ここでそのデータはレビューされ、何等かのエラーが発見されたら、各国のセンターへBITNETで送り戻され、再度チェックされる。このレビューも、従来1週間かかっていたものが、2日で済んでいる。又、各国の研究代表者は、その国での研究進行状況を週間レポートとして、コーディネーティング・センターに報告する。ここで緊急に討議が必要になった場合には、4か国の代表者の間でBITNETのメッセージ機能でネットワークの上での会議を行なう。このコンピュータ会議の内容は全てコンピュータ上にログをとってあるので、その内容を全ての研究者にフィードバックすることができる。最近では、前述のLISTSERVを利用し、“DIABETES”というLISTを作り活発に討議している。

つぎにデータの解析であるが、コーディネーティング・センターのマスター・データベースに登録された小児糖尿病患者の死亡追跡調査データは、各国のセンターの研究者たちが様々な面から解析していく。

最終段階は研究結果を論文にし、発表することであるが、ここでも、地理的にはなれた共著者たちが、お互いに論文のドラフトをレビューしながら完成させていくのに、BITNETは欠かせないものであった。

7. おわりに

電子メールは、研究者にとっては、無くてはならないものになってきており、論文は勿論のこと、名刺にまで電子メールのアドレスを書くようになってきた。メイリング・システムも使い易くなってきたが、これからは超高速ネットワークを使つてのマルチメディア・メールの時代がくるのも時間の問題であろう。しかし、ネットワークは未知の分野がまだ多くある。ネットワークの研究は、ボランティア精神が必要であることも知ってもらいたい。ウィールズに負けずに、ネットワークの輪をを広げていきたい。

#### 参考文献

— I, H. Fuchs, BITNET—Because It's Time, Perspectives in Computing Vol.3. No.1, March 1983

— J. S. Quarterman and J. C. Hoskins, Notable Computer Networks, Comm. ACM Vol. 29 No. 10 Oct. 1986

— D. M. Jennings, L. H. Landweber, I. H. Fuchs, D. J. Farber, W. R. Adrion, Computer Networking for Scientists, Science Vol. 231, Feb. 1986

— 学術コンピュータ・ネットワークに関する共同研究報告書 東京理科大学・日本アイ・ビー・エム 1988. 3

— 田嶋尚子・北川照男・DERI研究班 小児期発症糖尿病の生命予後に関する全国追跡調査方法の検討 1989. 4