

## 理学部 LAN の試み

——会員登録文天——

執大監 田 勇 球竿鶴竿野

平 喜 理学部 牟 田 泰 三  
千 葉 保 男

### I. 理学部 LAN とは？

もう二年ほど前になるだろうか。理学部の片隅では、こんな会話が交わされていた。

「あんたらのとこ（研究室）は便利じゃのお。アメリカの大学でも筑波の研究所でも、ネットでつながっとるんじゃろう？」

「そうなんよ。じゃけど、こないだまでは、しょっちゅうネットが落ちてから、なんぎしどったんじゃ。ほいじゃが、うち（広大）でも情報ネットワークの計画があるとか聞いたんじゃが、何か聞いとらん？」

「さあ～聞いとらんのんじゃが…。ほんとなら、そりゃあ、ええことじゃ。そうなったら、乗り遅れんようにせにゃあ、いけんのお。どこに聞いたら、詳しい事がわかるんかいの。」

「さあ、情報処理センターか図書館にでも聞いたら、ええんじゃないかいの？」

この二年間に、我々のまわりの情報ネットワークをとりまく環境は大きく変わり、新しい時代が開けようとしている。小文では、最近理学部において試みられた情報ネットワークの構築について簡単に報告したい。

情報ネットワークシステムというのは、あちこちにあるコンピューターやその周辺機器をつないで、いろんな形での情報通信を実現しようとする通信網のことであり、更に、これには音声通信や画像通信をも含めようと試みられている。情報ネットワークが、今後各方面でその重要性を高めてくるであろうことは、疑う余地がない。大学にあっても、情報ネットワークの導入が、研究、教育、管理運営、のすべての面において必要とされるであ

ろうと考えられている。実際、世界的な規模の情報ネットワークによる電子メールのやりとり（例えば、ビットネット BITNET やデックネット DECNET）は、いろんな分野の研究の推進になくてはならないものとなりつつあるし、学術情報ネットワークを利用した大型計算機の遠隔利用による大規模計算やデータベース利用も日常的なものとなりつつある。こうした状況に対応して行くために、学内とか部局内といった単位での情報ネットワークが整備されて行く必要がある。

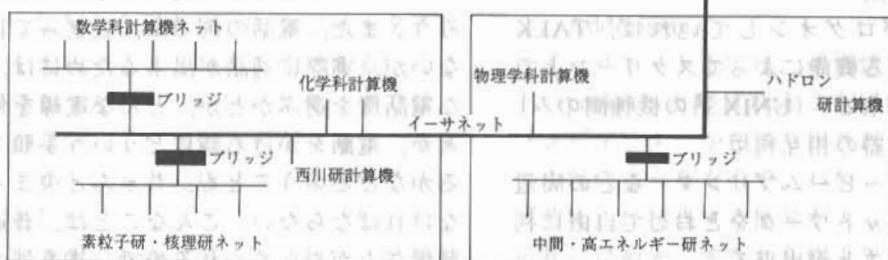
このような背景の下に、広島大学情報ネットワーク（HINET）の構想が浮かび上がり、現在その計画が推し進められている。HINET 構想の進展に歩調を合わせて、情報ネットワークに対する理学部レベルでの取組みも徐々に進んできた。昨年秋には、西条キャンパスに新設される理学部の建物の詳細設計について、施設部と理学部との間で打ち合わせが行われ、移転と同時に HINET に対応できるような建物計画をどう考えたらよいかについても議論された。この際、HINET に対応して理学部内に LAN を構築するための検討をし始める必要があるということが指摘され、これを受けて理学部 LAN ワー킹グループが組織された。今年 3 月中旬には、理学部 LAN が運用され始め、このネットワークに参加している各コンピューターの管理者の努力の結果、次第にネットワークが使い易いものとなってきた。

我々が『理学部 LAN』と呼んでいるのは、理学部内にある沢山のコンピューターとその周辺機器をつなぐ通信網（ネットワーク）のことである。LAN というのは、Local Area

Network の略で、地域情報通信網とでも訳したらいいのだろうか。以下でまず、理学部 LAN がどういう経緯で構築され、どのような構成になっているのか、ということについて簡単に説明したい。

核融合理論研究センターでは、今年春に、同センターの電子計算機、HITAC M240H を、理学部内に散在する共同研究員のワークステーションと接続するために、通信機能を追加し、通信用ケーブルを張った。この機会に、これまで理学部内の学科や研究室でそれぞれ独立して構築されてきた小規模コンピューターネットワークを、核融合の通信用ケーブルに接続しようではないか、という案が出され、核融合理論研究センターの全面的御協力の下に実行に移された。この結果、理学部の大部分のコンピューターがネットワークで接続されることとなり、実質的に理学部 LAN が出来上がってしまった。

理学部 LAN で用いられている通信用ケーブルは、イーサネット (ETHERNET) ケーブルと呼ばれている同軸ケーブルである。このイーサネットケーブルは、核融合理論研究センターの計算機室から、理学部 I 号館二階を経て、II 号館二階を通り、同三階数学科計算機室まで張られている。このイーサネットケーブル上には、沢山の結節点や端点があり、端点にはコンピューターが配置されている。これらの結節点や端点はノード (Node) と呼ばれている。



核融合理論研究センター計算機室のノードには HITAC M240H があり、K200 と呼ばれる装置を介して基幹イーサネットと接続されている。通信のためのソフトとして KNET が装備されている。

基幹イーサネットと各サブ LAN との接続は次のようにになっている。すなわち、

理学部 I 号館二階で、物理学科中間・高エネルギー研ネットワークと

理学部 II 号館三階で、物理学科素粒子研・核理研ネットワークと

理学部 II 号館三階で、数学科計算機ネットワークと

それぞれブリッジを介して接続している。ブリッジ (BRIDGE) とは、サブ LAN の内部の信号を外部に漏らさず、本当に外部との接続に必要な信号のみを双方向に通過させるフィルターの役割を果たす装置のことである。ブリッジを介さずフィルター機能のないリピーター等でサブ LAN を直接基幹イーサネットに接続すると、サブ LAN 内部の信号がすべて基幹 LAN にも送られるので、サブ LAN の使用状況によっては、全体の通信が一時的に麻痺する可能性がある。サブ LAN と基幹イーサネットとの接続は、ブリッジを介して行うのが最良であると考えられる。各サブ LAN では、ワークステーションやパソコンは、トランシーバーと呼ばれる接続装置によってイーサネットに接続されており、イーサネットインターフェースによって通信

が行われている。

サブ LAN の他に、物性学科西川研、化学科今村研、化学生機有機化学研、物理学科ハドロン研等のワークステーションやパソコンが直接基幹配線に接続されている。これらの機器は、基幹配線の状況を監視するのにも役に立っている。更に、物理学科吉沢研も近い将来ネットワークに参加する予定である。

理学部 LAN では、通信方式を II 章で述べるように統一することによって、ネットワーク上の計算機のオペレーティングシステム (OS) の違いを何とか乗り越え、以下に示すような機能を実現した。

#### 1. 計算機の相互利用

登録さえしてあれば、ネット上のどの計算機でも居ながらにして使うことが出来る。これは TELNET 機能とよばれるものである。この機能によって、いろんな計算機で計算できるようになるだけでなく、データベースを相互利用できるようになるなど、多くの可能性が開ける。

#### 2. ファイル転送

文書やデータをコンピューター間でやりとりするのにファイル転送機能 (FTP) を用いる。送られたファイルはもちろん加工可能であるから、送られてきた文字原稿をワープロによって直ちに編集することが出来る。

#### 3. 電子メール

機種によっては幾らか制限もあるが、英語や日本語での手紙（電子メール）のやりとりが自由にできる。この機能は MAIL と呼ばれている。

#### 4. 電子対話

相手がログオンしていれば、TALK と呼ばれる機能によってスクリーン上で対話が出来る。（UNIX 系の機種間のみ）

#### 5. 周辺機器の相互利用

レーザービームプリンターなどの周辺機器をネットワークをとおして自由に利用し合うことが出来る。

#### 6. 共通スクリーンエディター

このプログラムのお陰で、どこからでも同じスクリーン編集が出来る。

#### 7. 総合情報処理センターとの接続

まだ、総合情報処理センターと理学部 LAN とは、完全な形でつながってはないが、理学部 LAN の一部のワークステーションは、モジュールを介して総合情報処理センターとつながっているので、他のパソコン等もこれらのワークステーション経由でセンターに入ることが出来る。センターを通せばビットネットも利用でき、また、学術情報ネットによって他大学の大型計算機等に入ることも出来る。

この他にも、いろいろと工夫することによって、便利な使い方を開発することが出来るであろう。その工夫の成果は、ネットワークをとおして共有することが出来る。

## II. 情報通信における問題点

#### 1. 通信方式

前章で、コンピューターをケーブルでつなげば、すぐに情報ネットワークの御利益が現れて、情報交換が出来るかのように書いたが、これは必ずしも正しくない。

いま、フランス人の家と中国人の家との間に電話が通じたとしよう。確かに電話で音声は聞こえるであろうが、お互いに意志を通じあうことは出来ないであろう。（もちろん、お互いに相手のことばを理解しないとしての話であるが。）彼らが実際に情報を交換するためには、どちらかが相手のことばを勉強するか、英語のような最も広く流通していることばを共通語として使うようにするかであろう。また、電話の例では、表立って目立たないが、実際に通話が出来るためには、どんな電話機を選ぶかとか、どんな電線を使うかとか、電話をかける時にどういう手順でかけるかなどということも、ちゃんと決まっていなければならない。こんなことは、普通は電話屋さんがやってくれるので、誰も気づいていないだけのことである。このように、情報

交換のためには、電話（ハード）を引くだけでは駄目で、ことば（ソフト）をそろえたり、電話をかけるまでの手順（プロトコル）をとのえたりする必要がある。

情報ネットワークの場合もこれと全く同じで、意味のある情報交換が行われるためには、通信している二つのノードの間で、次の二つの点が守られていなければならない。

1. 通信の仕方の手順（プロトコル）が完全に同じであること。
2. 種々の通信機能を実現する応用ソフトが両者の間で完全に同等であること。

この二つの約束事を、以下ではまとめて通信方式と呼ぶことにしよう。

大学では、それぞれの教室や研究室が、その目的に最も適した機器を採用しているわけであるから、ネットワークに参加しているコンピューターもおのずから多種多様となる。だから、通信方式を統一するというネットワーク側の都合だけで、それらの装置を同じ商標のものに揃えるよう要求するのは、無理な相談というものである。理学部 LAN 上の主なノードにあるコンピューターの機種も、このような事情を反映して、変化に富んだものとなっている。（下表参照）

メーカー	機種	OS	通信方式	対応
HITACHI	M240H	VOS3	N1	TCP/IP (KNET/K200)
DEC	VAX	VMS 4.7/4.2	DECNET	TCP/IP (WIN/TCP)
ALLIANT		UNIX系	TCP/IP	
SONY	NEWS	UNIX B.S.D.4.3	TCP/IP	
APOLLO	DN	UNIX B.S.D.4.3	TCP/IP	

機種が違えば、オペレーティングシステム（OS）や採用している通信方式も一般には異なっている。従って、特定の通信方式を標準として強制しなければ、コンピューター間の通信を実現することは不可能である。そこで、理学部 LAN ワーキンググループでは、関係者が話し合って、通信方式が共通になるように、プロトコルと応用ソフトを細かく決めることとした。

現在世界中で流布している通信方式は多種多様で、それについて説明を始めたらきり

がないし、それは本稿の目的ではない。詳細は省略するが種々の検討の結果、理学部 LAN 上の大多数のコンピューターが対応できる IEEE 802.3 CSMA/CD 準拠 TCP/IP 方式という通信方式を採用することとした。

通信しようとする両者が共通の規格に合わせる方法を持たない限り、円滑に通信することは不可能である。誰か一人が非常に進んだ通信機能を持っていても、他の人が異なる通信方式しか持っていないければ、その人は理解されず孤独である。我々は、通信方式としては最先端とは言えないかもしれないが、少なくとも共通化可能な方式をとることによって、ほぼ円滑な通信を達成した。ここまで共通化出来たのであるから、もっと研究を進め共通部分を拡げれば、TCP/IP でかなり快適な通信環境を実現することが出来るはずである。

2. 日本語通信

通信方式をできるだけ共通化することによって、ネットワーク上のいろいろな機能を活用することが出来る。特に、英文の通信はほとんど問題なく行うことが出来る。英文の場合、ネットワーク上の共通コードとしてアスキーコード（ASCII code）が採用されているからである。

一方、日本語の文書は、その理解のし易さや表現の簡潔さのために、情報伝達において予想以上に有用である。日本語通信は、同一機種の間ではまず問題はない。しかし、異機種間で通信を始めると、使用しているコードの違いのためにたちまち問題が発生する。出来うることで簡単なことは、相手のノードに合わせるようにコード変換した日本語文書を送ることであろう。

3. Addressing

イーサネット上では、通信情報は、パケット（packet）と呼ばれるこま切れの塊としてコンピューターから送り出される。これは郵便小包のようなもので、パケットの先頭には『荷札』に相当する信号が入っている。この荷札には宛先、すなわち相手先ノードの識別番号、を書込む必要がある。この識別番号は

Internet address と呼ばれている。理学部ワーキンググループで相談した結果、この Address として、当面は、システム変更作業が最少ですむ仮の番号で 150.0.0.xxx と割当てることにした。xxx の部分は、ノード固有の番号である。番号で覚えるのは苦痛であるから、番号のかわりに名前もついている。

理学部 LAN の中では、Internet address (及びノード名) が重複しないようにしないと、混乱が起きて通信出来ない所がでてくる。理学部 LAN の中の Address は物性学科西川研の草野氏によって管理されているので、番号や名前の二重登記に伴う混乱の心配はない。しかし、他学部や学外と接続しあると、混乱が起こることが予想される。このような混乱を避けるために、世界中のノードに重複のないように番号付けをする国際的組織がある。理学部 LAN でも、比較的早い時期に国際公認番号を確保して番号の付け替えをする必要があると思われる。学内の Addressing を管理するために、情報ネットワーク検討・推進委員会等で Addressing の問題が取上げられ、部局レベルでの国際公認番号の取扱いに対する指針が示されることが望まれる。

### III. あとがき

理学部 LAN ワーキンググループが、ネットワーク構築に積極的に取り組んでいるのは、学内外及び国内外のネットワークを介した情報交換が、今後の研究水準の維持向上にどうして不可欠であるという認識を、メンバー一人一人が持っているからだと思われる。現実に、国際電子メールを日常業務のために必要とする人々が、我々のまわりで日ごとに増えている。我々の理学部 LAN を、多様なネットワークを介して外部と接続する方法を探っていくことは、今後の重要な課題であると思われる。我々は、研究室レベルのネットワークから出発して、理学部 LAN までやっと到達した。次のステップは、当然のことながら、他部局や総合情報処理センターとの接続であろう。この段階で、全学的な情報ネットワーク計画

との関連性が問題となる。例えば、前述の Addressing の問題なども、全学的レベルでの決定を必要とする問題である。理学部 LAN で、我々が体験したいいろいろな問題は、全学的なレベルのネットワークでも起こってくるであろうから、理学部 LAN は学内ネットワークのための実験室として充分役に立つものと思われる。

さて、今回の活動で我々は、コンピューター・ネットワークを構築するためには、人のネットワーク、すなわちヒューマン・ネットワーク、がまず必要であることを痛感した。また逆に、コンピューター・ネットワークが出来ることによって、ヒューマン・ネットワークもつくられてゆくということも体験した。この意味でも、理学部内でまだ参加されていない学科や事務室からの御参加を期待したい。また、他部局や他研究機関となんらかの方法で接続することが出来れば、ネットワークの有用性は格段に高まると思われる。

HINET の完成へ向けての作業として、全学的委員会で全体計画を立て、光ファイバーループ等の幹線計画から始めて、それを末端へ広げて行くという方向の努力はもちろん大切であるが、他方、研究室や学科から始めて、部局レベルでの LAN を具体的に試み、これを全体に広げてゆくという方向の努力も重要であると思われる。後者の方向では、最高水準の機器や方式を望むことは出来ないけれども、このような具体的な経験は決して無駄ではなく、全体計画の推進に貢献することができるものであると確信する。学内では、前者の方向では、委員会等によって着実に計画が進められているが、後者の方向がまだ未成熟で未組織の状態であると思われる。広大内で、我々が気づいていないところにサブ LAN があって、きっと様々な努力がなされていることであろう。ネットワークの開発や運用に関して、実務的立場にある人々のこうした努力を集約し結集することが出来れば、学内ネットワークは意外に早く立ち上がるのではないだろうか。情報ネットワークに興味

を持っているすべての人々の協力によって、一日も早く便利で役に立つ学内ネットワークが出来上がってほしいものである。

本稿は、5月1日にまとめた理学部LANワーキンググループの報告書をもとにして、出来上がったものである。ワーキンググループメンバーの松本、栄、大杉、伊東、草野、

藪下、角本、高橋、豊原、吉朝、の皆さんのお協力に対して謝意を表したい。また、山野上、渡辺、喜久川、阪口の諸氏にも、理学部LANの構築に関連して大変お世話になった。本稿を書くことをお勧めいただき、草稿に目をとおしていただいた企画調査課の方々、理学部事務長田中氏に感謝する。

#### 第1回計画会議開催報告

5月1日、理学部にて計画会議が開催された。出席者は、松本、伊東、大杉、草野、吉朝、高橋、豊原、吉朝、の計8名である。議題は、理学部LAN構築の現状と問題点、今後の構築方針等である。議論は、各議題について順次進行され、問題点としては、各機器の接続方法や、データの転送速度等が挙げられた。また、各機器の性能や価格についても議論された。最終的に、各議題についての意見がまとまり、今後の方針が決定された。



議題は、各議題について順次進行され、問題点としては、各機器の接続方法や、データの転送速度等が挙げられた。また、各機器の性能や価格についても議論された。最終的に、各議題についての意見がまとまり、今後の方針が決定された。