

第 3 部

ネットワークに関する社会科学的検討

第 1 章

序

コンピュータ技術の発達にともない、学術・研究環境、および教育環境におけるコンピュータの役割が大きくなってきている。コンピュータの利用は非常に多岐にわたるようになり、理工学のみならず、社会科学、人文科学においてももはや不可欠な道具になっている。コンピュータコミュニケーションの利用とその重要性もこうした広い分野で認知されるようになり、多くの研究開発、および教育に携わる人々がこれを利用している。

コンピュータネットワークの目的の一つは、他のコンピュータ資源を利用することである。それはファイルスペース、高速な CPU、データベース、プログラムあるいはプリンタの利用である。離れた場所にあるこれらのコンピュータ資源をさまざまな場所から利用できること、この技術の開発が、コンピュータネットワーク構築の最初の目的でもある。このような計算機資源の共有には、遠隔ログイン、ファイル転送、リモートプロシージャコール、リモートジョブエントリなどが含まれる。わが国でも国立大学の大型計算機センター間を結ぶ N1 ネットワークは、大学の研究者にこのような環境をいち早く提供してきた。

一方、このような技術は、コンピュータが相互に情報を交換するという新たなサービスを提供した。コンピュータを利用したコミュニケーションである。それぞれのコンピュータのユーザの間で、メッセージを交換できるようになった。このような「メッセージ交換」システムは、現在ではさまざまな形態に発展している。「電子メール」「電子掲示版」「電子会議」といった名称でよばれるものがその代表的な実装例である。これらはある一つのコンピュータシステム上に実現された「メッセージ交換」システムを、多くのユーザが物理的なネットワークを介して利用することもあるし、全世界に分散しているシステムでメッセージを交換する場合もある。

コンピュータネットワークの利用の必然性はコンピュータを積極的に利用する科学技術分野を中心に認識された。米国国防総省の機関、ARPA (Advanced Research Project Agency) が 1969 年に開始した ARPAnet に始まるネットワーク環境の科学分野への貢献とその成功は、その他の学術分野にも大きな影響を与えた。それは米国科学技術財団 (NSF) を中心とする一連の米国の国政レベルでのコンピュータネットワーク環境整備運動につながり、CSNET の構築と、現在の NSFNET および NSFNET バックボーンの構築へと発展した。この間、UNIX ユーザによる USENET, UUNET、主にメインフレームコンピュータを使って科学技術計算を行なう研究者の BITNET、高エネルギー物理学関係の分野の研究者による HEPNET などが並行して構築され、互いに国際的な接続が

行なわれ、世界的な学術研究ネットワークが構成された。これらのネットワークは実際には個別の方式を利用した独立したネットワークであるが、電子メールの相互変換と配送のしくみを持っている。したがって、電子メールを共通のサービスをした仮想的な「メタネットワーク」を形成しているといえる。

わが国における学術研究ネットワークは、1984年に開始された JUNET の実験と 1985年に行なわれた BITNET の接続によって始まった。JUNET は、UNIX の通信技術を基盤として、「電子メール」と USENET 形式の「電子ニュース」を提供し、現在は 650 余りの組織を接続したネットワークとなっている。しかし、当初 UUCP を利用したネットワークであった JUNET も WIDE Internet, JAIN, TISN といった研究ネットワークの構築にともない変容した。現在では、「電子メール」と「電子ニュース」を共通のサービスとし、jp をトップドメインとするアドレス体系をもつメタネットワークと見なされるようになった。

わが国における学術・研究ネットワークという定義は、コンピュータネットワークの研究対象として構築・運用されるネットワークと、学術研究のための基盤となるネットワークの複合体を表している。コンピュータネットワークの技術はその素材となるコンピュータシステムや通信技術の進歩に伴って常に発展する必要がある。

1.1 研究概要

Socio-Research WG では、このようなネットワークの発展と、研究環境、社会環境の関係についての研究を行っている。

ネットワークの発展過程、歴史の取りまとめ、現状の把握を行うことは研究の基礎として重要である。主に客観的に得られる情報からネットワークの利用の変遷をとらえることを一つの目的としている。

この基礎的情報をふまえて、社会調査的手法での研究を行っている。アンケートによる調査がその主たる手段である。こちらは、実際のネットワーク利用者が、どのような目的でネットワークを利用しているか、ネットワークによってどのように研究環境が向上したか、またどのような点が不足しているか、不満に感じているかなどに関し、さまざまな角度で、さまざまなユーザ層に対して行い、今後のネットワークを考える上で参考になる資料にしたい。

第 2 章

fj ニュース CD-ROM

日本のネットワークの発展について調べる時にその資料として、*fj* ニュースグループの記事を参照する機会が多い。特に JUNET の初期に関しては、資料価値が高い。我々はこれを整理する目的で、*fj* ニュースグループの記事を集めた。関係者に呼びかけて集めた結果、東京工業大学と、NTT で保存されていた記事を提供していただき、これを整理した。

これを CD-ROM 化して、資料として今後も容易に参照できるようにした。CD-ROM は、

1. 開始 ~ 1990 年 7 月、東京工業大学 (titcca)
2. 1989 年 7 月 ~ 1991 年 12 月、NTT
3. 1992 年 1 月 ~ 1992 年 12 月、NTT

の 3 枚になった。CD-ROM には、ニュースリーダとして、NN の日本語版に若干手を加えたものを使用するようになっている。NN は、dbm を用いたデータベースをあらかじめつくっておくことで、author, Subjectなどを高速に検索可能にしている。このデータベースと一緒に CD-ROM 化した。なお、Cnews 用の active, history も入っており、通常のニュースリーダに若干の手を加えれば CD-ROM にアクセスすることもできる。

fj ニュースグループは、初期の JUNET の発展に大きな役割を果たした。特に日本で IP network が発達するまでは、ネットワークの運営、アナウンス、ソフトウェアの配布等が全てニュースを中心にして行われた。

日本語メッセージの実装に関しては、USENET news システムの日本語化、種々のユーティリティの日本語化、日本語メッセージの交換に関する規約など、*fj* ニュースグループを利用して、活発に検討され、ソフトウェアの配布が行われている。この CD-ROM を参照することで、これらの変遷も追うことができる。

第 3 章

わが国のネットワークの現状

1991 年は、日本のネットワークにおいて運営面でも大きな変化が起きた年である。1991 年 12 月に日本ネットワークインフォメーションセンターが発足し、従来、JUNET の管理グループ (junet-admin) によって行われていた、ドメイン名の割り当て、接続登録が管理されるようになった。

jp domain の管理が歴史的な事情により JUNET として行われている体制から、各ネットワーク共通の資源として、独立して中立的に管理されるようになったわけである。

一方 JUNET も 1992 年 5 月に JUNET 協会が発足し、事務局を設け活動を開始した。実験ネットワークとして始まった JUNET は当初の役割を終え、新しい段階に入った。

3.1 概観

1984 年 10 月に始まった JUNET の実験は、慶応大学、東京工業大学、東京大学の 3 つのサイトの間を UUCP で結合して始まり、日本で最初、かつ唯一の全国規模のコンピュータネットワークとして、順調に発展した。現在は WIDE/TISN/JAIN などの IP ネットワークの発達により、その構造は、IP ネットワークをバックボーンとして、その先にリーフとして UUCP サイトがつながっているという構造に変化した。

実際に jp domain における電子メールの配送は、従来のドメインマスター方式から、IP network における DNS の管理に完全に移行した。従来は、東京大学の ccut、東京工業大学の titcca では jp domain に属する全てのドメインに関してその経路を保持していたが、1991 年 3 月に titcca は廃止、1991 年 7 月には ccut でも経路を静的に保持することを取り止めた。この後の管理はすべて DNS によるものとなった。

jp domain の地理的分布は東京が突出していることを除けば、かなり全国的に広がった。このうち特にサイト数が 1 または 2 の県では、それは大学であることが多いが、これらの多くが JAIN に属し IP 接続している。JAIN の活動によっていまままでネットワーク接続の行われていなかった県にネットワークが広がった。

このような活動を背景に地域ネットワークの活動が活発化してきている。1992 年はいくつかの地域で地域ネットワーク (Regional Network) が活動を始めると思われる。

jp domain のサイト数は、数の上では UUCP 接続により、JUNET として新たに登録される組織によって増加している。その増加はこの 3 年ほどは安定した増加率を示して

東京	290	大阪	62	神奈川	46
愛知	36	京都	26	茨城	24
兵庫	21	福岡	15	埼玉	14
北海道	14	静岡	12	千葉	10
長野	9	宮城	6	熊本	6
岡山	5	広島	5	富山	4
和歌山	4	山形	3	新潟	3
長崎	3	栃木	3	奈良	3
愛媛	2	群馬	2	三重	2
山口	2	石川	2	大分	2
徳島	2	福井	2	福島	2
沖縄	1	岐阜	1	宮崎	1
香川	1	高知	1	佐賀	1
山梨	1	滋賀	1	鹿児島	1
秋田	1	島根	1		

表 3.1: jp ドメインサイトの都道府県別分布 (1992 年 4 月 4 日現在)

いる。このデータは、1991 年 9 月までは junet-admin のデータを、それ以降は JNIC のデータを使用している。

その増加傾向は、毎月のサイト数の対数を縦軸にとってプロットするとその傾向をよく読み取ることができる。(図 3.2)

実線は、1989 年 1 月から 1990 年 12 月までのデータを用いて引いたものである。1989 年と 1990 年の 2 年間は非常によく直線にのっている。それ以前は、いわゆる黎明期であるが、この 2 年間は JUNET のシステムが非常にうまく機能して順調な増加を示したものである。

しかし、ボランティアベースの JUNET のシステムはこの急激な増加を支えきれず、1991 年以降の伸び率の減少を招いている。この問題点についての考察は後述するが、仮に 1989、90 年の増加傾向がそのまま続いた場合の予測サイト数は、表 3.3 のようになる。

年	月	ac	ad	go	or	co	jp	合計
1985	01	003	000	000	000	002	001	006
1985	07	004	000	000	000	002	001	007
1986	01	006	000	000	000	005	001	012
1986	07	013	000	001	001	014	001	030
1987	01	015	000	001	002	022	001	041
1987	07	023	000	001	003	036	001	064
1988	01	031	000	002	004	049	001	087
1988	07	045	000	006	009	074	001	135
1989	01	061	000	009	009	095	002	176
1989	07	082	000	013	010	123	002	230
1990	01	098	001	017	011	160	002	289
1990	07	114	002	020	016	222	002	376
1991	01	127	002	026	024	271	002	452
1991	07	137	004	027	025	296	002	491
1992	01	157	005	034	031	367	002	596
1992	03	164	005	036	032	402	002	641

表 3.2: 接続済 jp ドメイン数の増加

	1991/3	1991/9	1992/3	1992/9	1993/3	1993/9	1994/3	1994/9
実数	467	552	641					
予測	514	656	837	1067	1361	1736	2402	3063

表 3.3: ドメイン数増加の予測

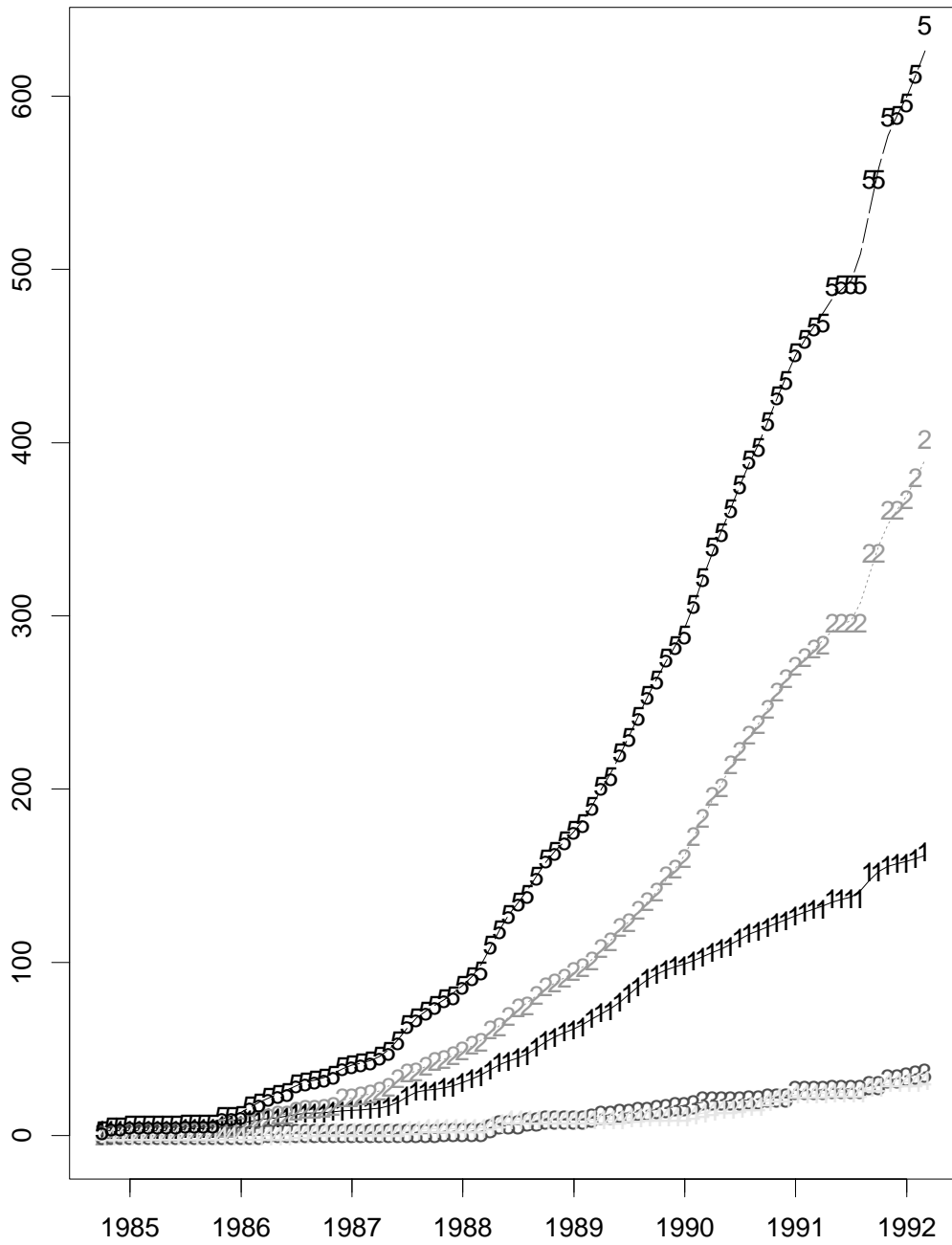


図 3.1: 接続済 jp ドメイン数の増加: 1 - ac, 2 - co, 3 - go, 4 - or, 5 - 総数

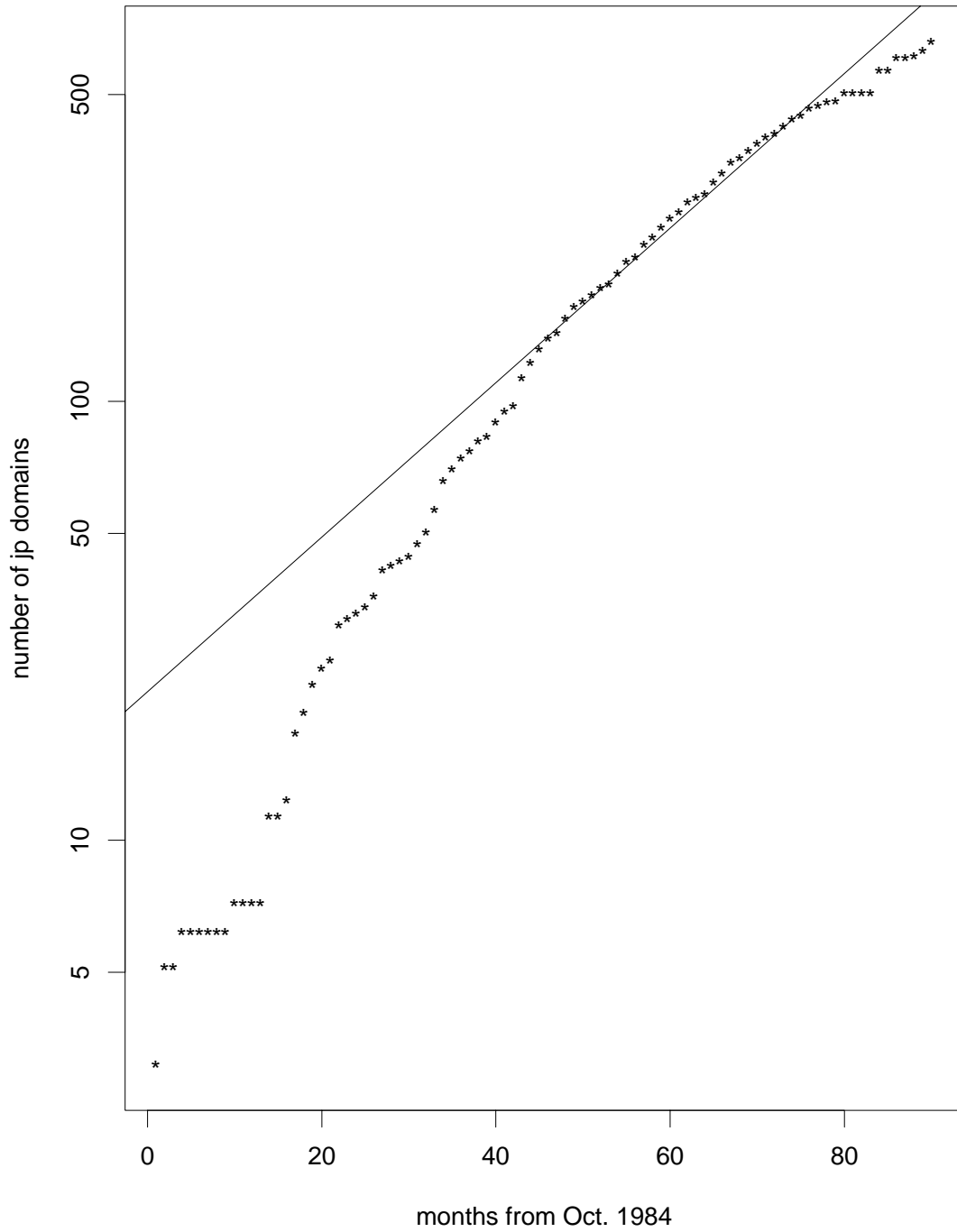


図 3.2: 接続済 jp ドメイン総数の増加 (縦軸は対数)

第 4 章

日本の IP ネットワーク

日本の IP network は、WIDE project の他に、TISN (東京大学理学部国際理学ネットワーク)、JAIN (Japan Academic Inter-university Network) が活動している。1992 年 4 月からは、学術情報センターの運営する SINET が、IP ネットワークのサービスを開始することになっている。

4.1 WIDE Internet

1986 年に始まった WIDE プロジェクトのネットワークは、付録 A に示すように発展をし、1992 年 3 月現在、58 組織を接続している。

1988	3	慶応大学、東京大学、東京工業大学 64Kbps
1989	9	アドレス表記の jp への移行完了 ハワイ大学 (PACCOM, 64Kbps) との接続 東京、京都に WNOC 設置
1990	31	大阪、藤沢、福岡に WNOC 設置
1991	42	仙台に WNOC 設置 ハワイ大学 (PACCOM) との接続を 192Kbps に増強
1992	58	名古屋、広島に WNOC 設置 (予定)

表 4.1: WIDE 年表 (参加組織数と主要な接続)

WIDE インターネットは、管理運用技術を集約するために藤沢、仙台、東京、京都、大阪、福岡に WNOC (WIDE ネットワークオペレーションセンター) を設置し、その間を 64Kbps (東京、藤沢間は 192Kbps) で結んで、バックボーンを構成している。またその間は ISDN を用いたバックアップ機構を備えている。

参加組織は、各 WNOC から、64Kbps、192Kbps のデジタル専用線、または 3.4KHz のアナログ専用回線を用いて接続を行なっている。

4.2 JAIN

JAIN (Japan Academic Inter-university Network)[?] は、文部省科学研究費補助金総合研究 (A) 「我が国における大学内ネットワークの相互接続に関する研究」(研究代表者 東北大学教授 野口正一, 1988 ~ 1991) を母体として、学術情報ネットワーク上に構築されたネットワークを中心とする大学間ネットワークである。学術情報ネットワークは、X.25 プロトコルに基づくパケット交換網である。この網に接続される交換機は全国 27 大学と学術情報センターに設置されている。これら交換機の間を、最高 768Kbps のデジタル専用線で接続したプライベートパケット交換網を構成している。このネットワークは学術情報センターにより維持されており、ネットワーク利用に際し課金はされていない。

hokudai	北海道大学†	otaru-uc	小樽商科大学
kitami-it	北見工業大学	kushiro-ct	釧路工業高等専門学校
hirosaki-u	弘前大学	yamagata-u	山形大学
tohoku	東北大学†	niigata-u	新潟大学
gunma-u	群馬大学	nagaokaut	長岡技術科学大学
u-tokyo	東京大学†	nacsis	学術情報センター
metro-u	東京都立大学	titech	東京工業大学
tsukuba	筑波大学	ulis	図書館情報大学
nagoya-u	名古屋大学†	tut	豊橋技術科学大学
nitech	名古屋工業大学	nifs	核融合科学研究所
toyota-ct	豊田工業高等専門学校	pu-toyama	富山県立大学
gifu-u	岐阜大学	mie-u	三重大学
kyoto-u	京都大学†	fukui-u	福井大学
kit	京都工芸繊維大学	ritsumei	立命館大学
osaka-u	大阪大学†	hiroshima-u	広島大学
kobe-u	神戸大学	wakayama-u	和歌山大学
kochi-u	高知大学	ehime-u	愛媛大学
himeji-tech	姫路工業大学	yamaguti-u	山口大学
fukuoka-edu	福岡教育大学	kyushu-u	九州大学†
kyutech	九州工業大学	nagasaki-u	長崎大学
saga-u	佐賀大学	miyazaki-u	宮崎大学
oita-u	大分大学	kumamoto-u	熊本大学
u-ryukyu	琉球大学		

表 4.2: JAIN 参加組織一覧 (1992 年 3 月現在) †は、バックボーンノード

JAIN は、北海道、東北、東京、名古屋、京都、大阪、九州の 7 大学をバックボーンノードとし、この間は現在、学術情報ネットワーク X.25, 48Kbps または 64Kbps で結ん

でいる。これらのバックボーンから、各地域ネットワークを構成しているが地域ネットワークはかならずしも学術情報ネットワーク X.25 を利用してはいない。

JAIN は、最近急速に進行している大学のキャンパスネットワークの構築に歩調を合わせるように参加大学が増えている。学内的なネットワークから学内の施設を利用するのとかわらない操作でそのまま全国の施設を利用できるというメリットは大きく、従来 JUNET に参加していなかった大学が、JAIN に参加することによって、ネットワークコミュニティに参加するということが起こってきた。また、各都道府県に大学は存在しており、JAIN への参加でいままで接続組織のなかった都道府県で初めての接続であるケースも少なくない。

4.3 TISN

TISN (Todai International Science Network, 東京大学理学部国際理学ネットワーク)[?] は、理学の各分野がネットワークを構築する際のインフラストラクチャを提供することにより、重複投資を防ぐばかりでなく、新たに起こる研究プロジェクトに対して、情報交換の手段の構築を容易にすることを目的にしている。

その背景には理学の各分野で、実験・観測に必要な設備の大型化が進行しており、各研究機関がそれぞれに実験設備を持つことが困難になってきていることが挙げられる。実験設備 (その中には、スーパーコンピュータも含まれるだろう) の共有の他、ヒトゲノムプロジェクトのようにプロジェクトの成果を大規模なデータベースに蓄積し、利用しようという試みもある。HEPNET-J は早くからこのような動きに注目してきた例で、高エネルギー物理学研究所を中心に同分野の研究機関を結ぶネットワークとして整備された。

TISN の構築の動機には、海外 (主に米国) での研究生生活の経験のあるこれら分野の研究者が日本での同様の研究環境を求めたということも見逃せない点と思われる。

TISN は、こうした分野の運用ネットワークとして、東京大学理学部を中心とするスター型のネットワークを構成している。1989 年 8 月にハワイ大学との間を 64Kbps のデジタル専用線で結び、インターネットに接続したのが最初で、すでに東京大学理学部との間の接続を持っていた研究機関との間でスタートした。TISN は、専用ルータを使用し、信頼性を向上を目指している他、マルチプロトコルのサポートを行なっている。DECNET は物理学の分野で実績があり、HEPNET など DECNET ベースのネットワークとの乗り入れのためには不可欠である。ハワイ大学 (PACCOM) との接続は、1991 年 5 月に 128Kbps に増強されている。

4.4 BITNET

BITNET は、1985 年の東京理科大学とニューヨーク市立大学との接続以来、主にメインフレームコンピュータを利用して科学技術計算を行なう研究者のネットワークとしてわが国でも発達してきた。[?]

s.u-tokyo.ac.jp	東京大学理学部
ins.u-tokyo.ac.jp	東京大学原子核研究所
icrr.u-tokyo.ac.jp	東京大学宇宙線研究所
stelab.nagoya-u.ac.jp	名古屋大学太陽地球環境研究所
ims.ac.jp	分子科学研究所
isas.go.jp	宇宙科学研究所
ism.ac.jp	統計数理研究所
kek.ac.jp	高エネルギー物理学研究所
nao.ac.jp	国立天文台
nig.ac.jp	国立遺伝学研究所
crl.go.jp	通信総合研究所
jwa.go.jp	日本気象協会
nasda.go.jp	宇宙開発事業団
riken.go.jp	理化学研究所
nibb.ac.jp	基礎生物学研究所
jaeri.co.jp	日本原子力研究所

表 4.3: TISN 参加組織一覧 (1992 年 3 月現在)

BITNET と WIDE internet との接続が、1991 年 9 月に行われ、日本国内でのインターネットと BITNET との正式なゲートウェイとしてメールの交換を行うようになった。

4.5 TRAIN, その他

1992 年になって、地域ネットワーク等の動きが活発になってきた。最初にインターネットに対して接続を行ったのが、東京大学大型計算機センターが中心となって始めた TRAIN である。これは、東大と近隣の大学を専用線で接続するものである。専用ルータ、集合型ルータを活用した、運用ネットワークである。この他に、九州、東北、東海地区に活発な活動があるが、これらの活動は 1992 年の日本のネットワークの活動の一つの中心であろう。

第 5 章

日本のネットワークの応答性に関する実験

日本のネットワークは IP ネットワークの急速な整備により、バックボーンを IP ネットワークが構成し、uucp ベースのネットワークがその端に付くという構造に変化した。jp ドメイン全体としては uucp により接続されるいわゆる JUNET の組織が数の上では依然として多く、このドメイン数に対して、IP ネットワークの参加ドメインは、2 割に満たない。しかし、これらの IP ネットワークは日本のネットワークの基幹をなしているため、末端は uucp であっても全体にその影響が出ていると考えられる。我々は、jp ドメイン全体で可能なサービスであるメールとニュースについて、どの程度応答性が向上したかを調べた。(1991 年 5 月)

メールは、すべての jp ドメインに対してループバックを行なうアドレス

```
loopback%mydomain.dom.jp@yourdomain.dom.jp
```

を用いて行なった。メールヘッダには、中継されたサイトのタイムスタンプが残るのだが、必ずしも時計の正確さが保証されないので、メールの返信を受けとった時刻をメールヘッダから抜きだし、発信時刻からの差分をとった。

1989 年 7 月のデータは、アドレスが、.junet から .jp 表記に移行したとき、確認のために同様のメールを発信した時のデータを解析したものである。グラフは、1 点が 6 分きざみでプロットしてある。IP 接続をしているサイトは、トラブルがなければ、即時返信が行なわれる。6 分以内の返信は 62 サイトで、ほぼ一致している。8 時間で往復できるのが、約 300 サイトと全体の 6 割、24 時間で全返信の 87 %、48 時間では、95 % 以上のサイトから返信があった。1989 年にはすでに、東京大学、東京工業大学、慶応大学などの間が IP 接続されていたが、やはり最初の数時間での返信の早さは歴然とするものがある他、48 時間では、90 % に達しておらず、全体的な信頼性もこの間に高まったと言える。

もう一つのサービスであるネットワークニュースは、ネットワークの最もアクティブな活動の一つである。WIDE インターネットバックボーンを使った NNTP による配送が実現し、ccut.cc.u-tokyo.ac.jp と、sun.com との間を始めとするいくつかの国際接続¹によって、ほとんどすべての USENET ニュースが日本に届いている。逆に、日本語のニュースグループ (*ff*) も前述の国際接続により海外と交換されるようになっている。

¹現在、sh.wide.ad.jp と sun.com など、4 つほどの国際接続がある

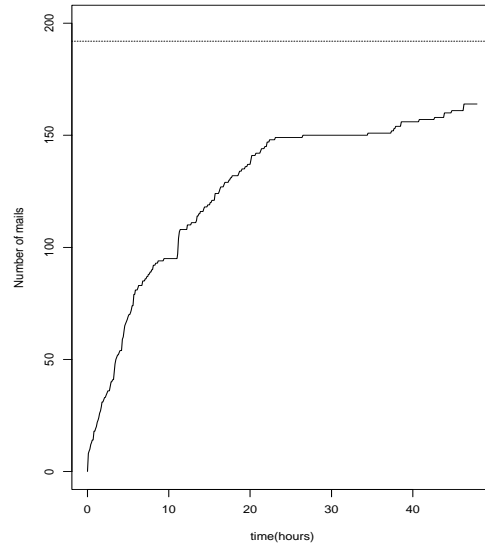


図 5.1: ループバックメールの返送時間の分布 (1989 年 7 月)

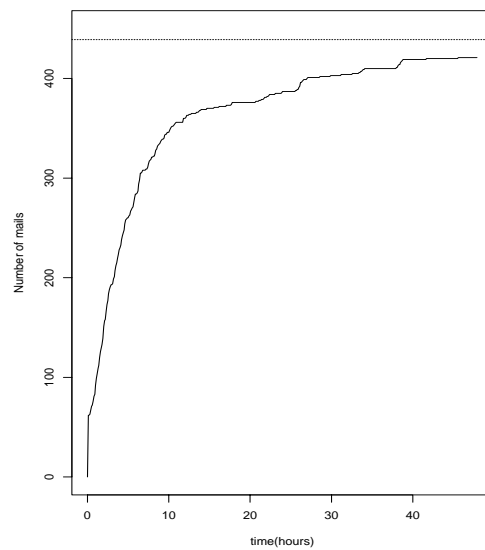


図 5.2: ループバックメールの返送時間の分布 (1991 年 5 月)

後述のコントロールメッセージの応答から、海外にもおよそ 100 サイトの *fi* 配送サイトがあることがわかった (総応答数 926)。それは、US インターネットからばかりでなく、ヨーロッパにもかなり多く送られており、ca, nl, se, fi の各ドメインへ配信が確認された。

ネットワークニュースの解析は、コントロールメッセージを利用して行なった。コントロールメッセージは、広域分散型ニュースシステム全体の管理をするために備わっている機能で、RFC1036[?] に規定されている。sendsys, version コントロールメッセージは、ニュースシステムがこれを受けるとニュースの発信者にメールを送るようになっている。この返信を解析した。

ネットワークニュースのトラフィックは、1991年5月現在、総量約 20MB/日ある。そのため、IP 接続により高速に安定に配送されるとはいえ、トラブルは起きやすく、ディスク容量の不足による遅延がところどころで起こっていることがうかがえる。しかし 1987年6月に比べると最初の 24 時間での速度は明らかに向上している。ニュースシステム上での議論もかなりの即時性を期待できるようになっていると言える。

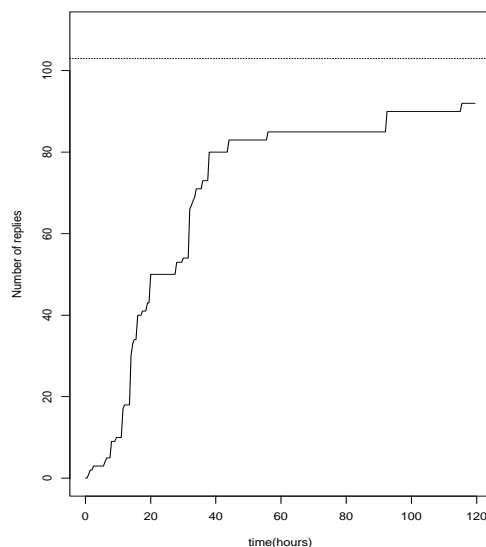


図 5.3: ニュースのコントロールメッセージに対する応答時間の分布 (1987年6月)

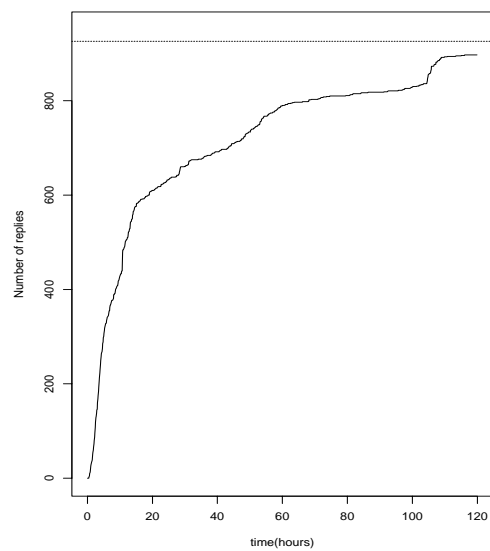


図 5.4: ニュースのコントロールメッセージに対する応答時間の分布 (1991 年 5 月)

第 6 章

日本ネットワークインフォメーションセンター (JNIC) の活動

1991 年の研究ネットワーク連合委員会 (JCRN) の技術分科会では、国内インターネットの諸問題について議論を続けていたが、その中で、緊急性の高い問題として、ネットワークインフォメーションセンター (NIC) の必要性が指摘された。これまでの各ネットワーク組織の有志によるボランティアな体制では限界が見えていた。特に、ドメイン名の割り当ておよび管理の渋滞がネットワークの発展を阻害し始めており、そのような状況の中で、各ネットワークプロジェクトが協力して、1991 年 12 月 1 日、日本ネットワークインフォメーションセンター (JNIC) が発足し、その業務を開始した。

6.1 JNIC の目的

JNIC は、計算機ネットワーク全体で共有すべき資源、例えば、JP ドメインや IP アドレスの割り当ておよび管理業務を行なうことで、従来、特定のグループで行なわれていた作業の迅速化、適正化を図り、計算機ネットワークの速やかなる発展に貢献することを目的としている。また、一般の利用者に対しても、計算機ネットワーク全体の情報窓口として機能する。散在している各ネットワークに関わる情報を収集し、整理した情報を国内外に提供することで、計算機ネットワークに関わる者の便宜を図るとともに、計算機ネットワークの現状に対する理解を深める。

ドメイン名のように、本来ネットワークプロジェクトとは独立なものは共通のセンターで管理し、例えば、ある研究所で用いているメールアドレスが世界的にも通用するようにならなければならない。そのためには調整された統一的な機構で割り当てや管理が行なわれる必要がある。また、各ネットワークの情報を収集しておくことで、JNIC に問い合わせれば、管理者の連絡先を教えてくれたり、欲しい文書を送り返してくれたたり、適切な問合せ先を教えてくれたり、といった一番目の問合せ先となることを目指している。

6.2 JNIC の業務

現在 JNIC が取り組んでいる主な業務は、以下の三つである。

- JP ドメイン名割当 (name-admin@nic.ad.jp)
- IP ネームサーバ管理 (bind-admin@nic.ad.jp)
- IP アドレス割当 (ip-alloc@nic.ad.jp)

それぞれ、JP ドメイン名の割り当て、IP ネームサーバの管理、IP アドレスの割り当てを、JNIC 運営委員会の下で行なっている。現在は、IP に関わる緊急度の高い業務が中心だが、今後、JNIC で行なうべき業務として、DECNET や OSI 関連も必要となってくる。特にドメイン名に関しては、IP ネットワークだけではなく、UUCP を用いた JUNET でも使われているし、今後 BITNET や DECNET でも広く使われ、複数のプロトコルに跨る割り当ては、まさに、JNIC が担っていかなければならない役割である。情報提供サービスとしては、以下の二つがある。

- 文書配布サービス (anonymous ftp、電子メール、郵便)
- whois データベース

情報提供は日本だけに限らず広く世界中の利用者に対して行なわなければならない。

6.3 ドメイン名の割り当て

1984 年の JUNET 発足依頼、国内のドメイン名の割り当てと管理は、JUNET の管理者グループである junet-admin が行なってきた。当初、JUNET では .JUNET で終るドメイン名を用いていたが、1989 年には .JP で終るドメイン名へ移行した。この JP ドメイン名は、日本の計算機ネットワークを表すものとして、WIDE をはじめ、JUNET 以外でも使用されることになるわけだが、適当なドメイン名割り当て機構が存在しなかったため、junet-admin がその割り当てと管理を続けてきた。

1991 年 12 月 1 日から、これまで junet-admin の努力によって行なわれてきた JP ドメイン名の割り当てを JNIC が行なうこととなった。既に、JP をトップレベルとするドメイン名は JUNET だけのものではない。各ネットワークで共有すべき資源であり、これを迅速かつ公平に割り当て、そして管理することは、円滑なネットワークの発展には欠かせない。JNIC への移行は、既にボランティアな努力では限界を越えた作業を正常化し、その方法を明確にすることを目的とする。

なお、junet-admin より承認されたドメイン名は JNIC においても有効である。新しい申請書式で必要な情報を追加して貰うことはあっても、再度申請する必要はない。もちろん、新たな体制での方針には従うことになる。

6.4 ドメイン名割り当てにおける問題点

junet-admin でのドメイン名の割り当て作業は、研究者の献身的な努力によって行なわれてきたが、その中で、幾つかの問題点を指摘してみる。

1. 割り当ての基準が明確になっていなかった。junet-admin では、個々の申請を審査していたが、その基準を明文化できていなかったため、junet-admin 内部でも混乱があり、処理に時間がかかるのが常であった。計算機ネットワークの発達に伴い、ドメイン名申請の数が急増することは明らかに予想でき、大部分の申請が機械的に処理できる体制となっておかなければならなかった。
2. ドメイン名の善し悪しを、junet-admin メンバーが個々に判断し、拒否あるいは変更の提案を行なった。申請者の権利と義務が明確にされていないため、その提案を受け入れなければならないと考え、無条件に従う申請者が多かった。junet-admin の反対を受けて、執拗に主張した申請は受理される場合も多かった。また、junet-admin メンバーが知っている組織、あるいは知名度のある組織の申請はスムーズに受理される場合が多かった。
3. 事務局が存在しなかった。これからネットワークに参加しようとする組織は電子メールが使えない場合がほとんどであり、電話や郵便での対応を行なわなかったことは、計算機ネットワークが広く普及することを妨げた。本来 junet-admin は、JUNET そのものの運用と管理を目的とするが、計算機ネットワークの発展とともにドメイン名の申請も急速に増加し、ドメイン名の割り当て業務すら満足に行なえず、本来の junet-admin の目的の遂行が行なえない状態となっていた。

6.5 割り当ての方針

割り当て基準の詳細は、それについて記述した文書に譲り、ここでは大まかな方針を説明する。割り当てを行なうのは国際的に登録されている JP で終るドメイン名であり、これ以外のドメイン名には関知しない。公平さと迅速さを重視し、委員の主観的な判断が申請者の決定に影響を及ぼさないように注意する。例えば、JUNET の体制では、ドメイン名の選定に強い指導が行なわれていたが、JNIC 体制では、ドメイン名選択のためのガイドを用意し、基本的に申請者がドメイン名を決定し、その使用に責任を持つような申請方式を取っている。ドメイン名は、子供の名付けと同様、それを名乗る組織の者が決定する権利を保持し、それを登録する機構が介入すべきではないという考えに立つ。もちろん、利用者にとって覚え難いドメイン名や紛らわしいドメイン名を選定することも可能だが、それはドメイン名を名乗る者の責任において判断すべきである。この方針によって、公平さと同時に、手続きが機械化され、迅速な処理が可能となっている。機械的な処理は、専任のスタッフを雇って行ない、また郵便や電話での対応も行なう。

6.6 属性の定義

ドメイン名は、組織名を表す部分と、属性を表す部分と、“JP” から成っている。ドメイン名の属性の定義を以下に示す。

AC 教育機関(学校教育法および他の法律の規定による学校)および文部省共同利用機関

CO 会社(株式会社など商法の適用を受ける法人、有限会社法の適用を受ける法人)

GO 政府機関、地方自治体およびその下部関連組織、(特殊法人)

OR 財団法人、社団法人(民法の適用を受ける法人)およびこれに準ずる組織

AD ネットワーク管理組織

これまでは、文部省であるかどうか、非営利であるかどうかで属性を見る向きもあったが、そのような判断は研究ネットワークにとって無意味であり、また判断が困難であることから、組織の外形的・法的な地位により、属性を決定する。学会などに見られるように、本来、研究ネットワークは企業、大学などの組織の外形に因われず、それぞれの組織に所属する研究者をつなぐものであり、営利・非営利であるとか、文部省・他省庁であるとかによって、組織およびそこに所属する研究者を区別すべきではない。また、属性によって、ネットワークの通過制限を行なってきた時代があったが、JNIC は上掲の定義に従って、属性が、その組織が社会で名乗っている性質をそのまま反映し、実質的な営利・非営利などの区別や通過制限とは、独立なものであることを宣言している。

6.7 IP ネームサーバの運用管理

国内 IP インターネットの設立から現在に至るまで、ネームサーバの管理を行なってきたグループが bind-admin であり、この機能は JNIC に吸収される形で、統一が行なわれた。

6.8 接続の定義

国内の IP インターネットでは、ドメインネームシステム(DNS)を用いて、メールの配送などドメインの管理を行なうことが、第2回の IP meeting で合意された。即ち、ドメイン名の DNS への登録によって、ネットワークへ「接続した」と定義する。即ち、JP のネームサーバへ登録されることにより、日本中で、そのドメイン名が有効となり、計算機ネットワークへ参加したと理解されるのである。従って、JUNET のように IP 接続ではないネットワークにおいても、ネームサーバへの登録が必要となっている。その手続きは、JNIC 発足とともに、新体制に対応すべく改定された。

6.9 IP アドレス割当

国内の IP アドレスの割り当ては、古くは SRI-NIC へ直接申請していたが、1989 年 2 月から、ネットワークアドレス調整委員会が行なうようになっている。現在、その事務局は、慶應義塾大学環境情報学部村井研究室 (〒 252 神奈川県藤沢市遠藤 5322) にある¹。現時点では、国際的な IP アドレスの管理体制が移行中で安定していないこと、既に国内で割り当てたデータの整理未了のため、JNIC への移行は完了していない。ただし、JNIC ではネットワークアドレス調整委員会事務局と連絡を取り合い、IP アドレス申請書の配布、問合せへの対応などを行なっている。

6.10 JNIC での情報提供サービス

ドメイン名にしる IP アドレスにしる、それを管理するのは JNIC であり、JNIC から、それらの情報を各組織の管理者や利用者に提供しなければならない。各ネットワークの案内や JNIC の申請書などの文書も広く配布すべきである。

6.11 whois サービス

JNIC では、`nic.ad.jp` で実験的に、*whois* サービスを始めている。このサービスは `nic.ddn.mil` で行なわれているものに近い機能を持っていて、各マシンにインストールされている *whois* コマンドを使って、検索を行なうことができる。例えば、KYUSHU と名の付くデータを検索すると、図 6.1 という出力が得られる。より詳細な情報を得たい時は、正確な組織名やドメイン名を指定したり、括弧内に表示されている文字列 (これをハンドルと呼ぶ) を指定して、検索結果が一意になるようにする。

```
% whois -h nic.ad.jp kyushu
九州産業大学 (KYUSAN-U-JP-DOM)          KYUSAN-U.AC.JP
九州芸術工科大学 (KYUSHU-ID-JP-DOM)    KYUSHU-ID.AC.JP
九州大学 (KYUSHU-U-JP-DOM)              KYUSHU-U.AC.JP
九州工業大学 (KYUTECH-JP-DOM)           KYUTECH.AC.JP
```

図 6.1: whois サービスの検索例

この *whois* データベースには、JNIC で管理するすべてのドメイン名が登録されている。また、IP アドレスの管理情報や各組織の管理者の個人情報も部分的に登録を始めており、最終的には、ドメイン名、IP アドレス、管理者情報に関する完全なデータベースとする予定である。

¹1992 年 6 月より国内における IP アドレスの割り当て業務は、JNIC に移管された。

send help	説明文書を送る
send index	文書一覧を送る
send XXX	XXX で指定したファイルを送る
whois YYY	YYY を検索した結果を送る
end	終了、これ以降は無視する

表 6.1: mail-server@nic.ad.jp のコマンド

6.12 メールサービス

日本ネットワークインフォメーションセンター (JNIC) では、現在、ファイル転送 (*anonymous ftp*) および情報検索サービス (*whois*) を実験的に行なっているが、これと同様な機能を電子メールにて提供する。この機能を使用すれば、IP 接続がなくとも、電子メールだけで、JNIC が配布する文書や、JNIC が管理する情報を検索した結果を電子メールで受け取ることができる。

使い方は、本文にコマンドを入れた電子メールを、mail-server@nic.ad.jp へ送ると、ファイルあるいは検索結果が、差出人 (From: に記述されたアドレスか、Reply-To: の指定があれば、その指定アドレス) へ送り返される。巨大なファイル (50K バイト以上) は分割して送り返す。使用できるコマンドは以下の通り。

6.13 文書の郵便での配布

郵便での入手は、返送先を記入した返信用封筒 (A4 大、切手貼付) を同封の上、以下の住所へドメイン名申請書、あるいは IP アドレス申請書の別を明記して請求する。

〒 113 東京都文京区弥生 2-11-16
 東京大学大型計算機センター内
 情報ネットワークシステム運用センター研究開発部
 日本ネットワークインフォメーションセンター

6.14 JNIC の課題

ドメイン名割り当てやネームサーバ管理の業務化は始まったばかりである。申請用統一書式の策定、IP アドレス割り当て業務の移行、接続している各組織の情報のデータベース作成など、今後、JNIC で行なっていかなければならない仕事は多数残っている。また、IP ネットワーク以外での JP ドメイン名の採用、そのネットワークとの相互接続などに関連して、国内インターネットの管理方法を考えていかなければならない。

ボランティアの時のように、本業で忙しいから処理が遅れたという言い訳は、JNIC にあってはならない。そのためには、研究者が業務を行なうような体制を至急改善し、JNIC の各業務を行なうスタッフと経費が確保されなければならない。共通経費の負担の仕組みを作るためにも、JNIC の組織自身の明確化が、今後の国内インターネットの発展の重要な課題となっている。

第 7 章

JUNET の再編

7.1 JUNET の抱える問題点

JUNET は、すでに参加している組織が、新しい組織をつなぐという形式と接続も、運営もボランティアという形態での成功を納めたといえる。JUNET の運営は、全体管理者 (junet-admin@junet.ad.jp) と、各ドメインの管理者の集合体 (postmasters@junet.ad.jp) によって運営されているという立場をとっていた。

JUNET では、1989, 1990 年が順調な発達期である。1989 年始めに、176 サイトであったのが、1990 年 1 月には 289, 1991 年 1 月に 452 サイトへと大きく増加している。

この時期すでに IP network への移行が始まっている。バックボーンは IP 化することで、トラフィックを支えるようになり、バックボーンの負担という面ではよいタイミングで移行が進んでいる。

しかし、実際には参加組織数と、その増加率、ネットワークの構造の変化はさまざまな問題をひきおこしていた。

JUNET の抱えていた問題点としてあげられるのは、

1. トラフィックの増加により、uucp の新規参加を引き受けにくくなった。
2. JUNET へ参加を希望する組織数が増え、ボランティアでの事務処理が追い付かなくなった。
3. JUNET の参加手続きが、バックボーンの IP 化となじまなくなった。
4. 数が増えただけでなく、組織の性格も多彩になり、参加規準が明文化されていないことによる問題が現れはじめた。

7.2 uucp のトラフィック

図 7.1 は、ccut の uucp の 1991 年 3 月から 1992 年 3 月までの 1 年間の実トラフィックをグラフにしたものである。実線は、1 日に実際に接続を行なった uucp サイト数で、破線はモデム 1 台当たりの接続時間数である。ccut は、TrailBrazer T-2000 を使い、3 回

線で運用している。このグラフから分かるように 1 年間に ccut を利用する uucp サイトは 10 程度現象したにも関わらず、モデムの使用時間は斬増している。

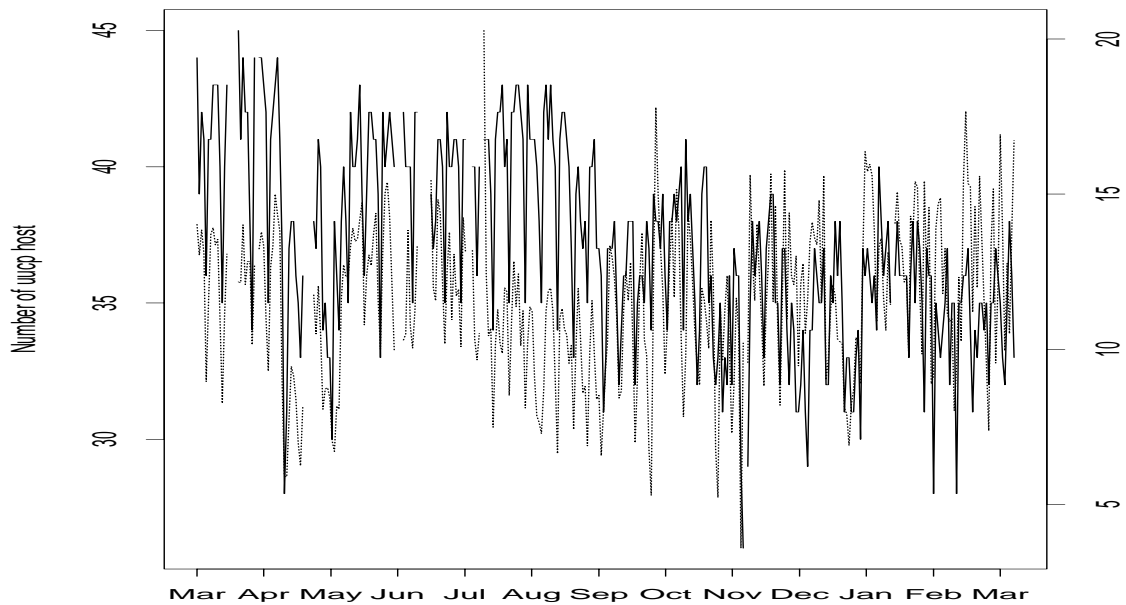


図 7.1: ccut での、uucp トラフィック

一般的にはどの uucp サイトでも接続サイト数はほとんど減ることはなく増加傾向にあり、このトラフィックを支えるリソースを用意する必要となるが、ボランティア運営では現実的に難しい。また、現実的に uucp は信頼性が高い通信手段ではなく、メンテナンスにかかる労力は少なくない。

7.3 運営状況

JUNET は、junet-admin によって新規参加手続きが処理されていた。uucp のメリットとしては、特別な設備を必要としない、UNIX では一般的な tty インターフェイスと、公衆回線を使ってモデムによるダイヤルアップで接続ができるということにある。このメリットは、手軽にネットワークに接続できるということでもある。ところが、junet-admin による参加手続きは、ドメイン名の承認から、接続完了まで、平均 3 ヶ月を越えることがめずらしくなくなっていた。この理由は、junet-admin の事務処理も、大学の研究者などのボランティア運営に頼っており、単純に数が増加したことだけでも、滞る要素になっていた。

1991 年 12 月に JNIC の活動が開始するまでは、ドメイン名の割り当てを junet-admin が行なっていたが、数の増加と、割り当てを希望する組織の多様化によって、ドメイン名の妥当性等の規準は不明瞭になり、処理の滞りを助長する結果となっていた。

また、バックボーンが IP 化したことにより jp ドメイン全体として、ネットワークのコネクティビティを実際に支配しているのが、DNS であり、旧来 junet-admin が行なっていた参加手続きの“ccut からの予想される経路”というものは意味をなさなくなっていた。

JUNET の問題点として、さまざまなルールが明文化されていなかったことがあげられるが、よく調べると、実は JUNET の参加規約というものは存在していた。

JUNET のご案内（案）

この度は、JUNET の実験にご参加頂きましてありがとうございます。新しい組織の参加を歓迎いたします。

[1] 研究者用ネットワーク JUNET の目的

国内の大学や研究開発機関が内外の各種大学、研究機関と研究情報を交換することにより研究環境の質的向上をはかる目的のネットワークを構築するためには、実際に多くの研究者が利用することができ、このようなネットワークにともなう多くの課題に関する研究、開発、実験の基盤となり得る実験ネットワークが必要である。JUNET は、このような研究、実験ネットワークとしての役割を目的としたネットワークである。（計算機研究者用ネットワーク - JUNET - 、村井純他、情報処理学会第 31 回全国大会、pp.871-872、昭和 60 年）

JUNET was developed in order to provide a testing environment for studies of computer networking and distributed processing by connecting a large number of computers and by providing actual services for the users. (from Researches in Network Development of JUNET, by Jun Murai and Akira Kato, ACM SIG COMM'87, pp.68-77, 1987)

従って、JUNET の参加組織および参加者は、JUNET の目的を実現するために積極的に参加し、JUNET に貢献するように努めて下さい。

[2] JUNET 参加規約

JUNET に参加する個人および組織は以下の約束を守って下さい。

(a) 接続および中継における無報酬性 JUNET に参加する組織は、JUNET に参加する他組織との接続や組織間に跨るメール・ニュースの中継を無報酬で行なう。

(b) 営利目的利用の禁止 JUNET に参加する個人および組織は、JUNET を営利目的に利用しない。また、営利目的を連想させるいかなる行為も行なわない。

- (c) 不特定の利用の禁止 JUNET は、ネットワークに接続するサイトに独自のアカウントを有する個人のみが利用する。JUNET を不特定の利用に供することは行なわない。
- (d) 発言の個人責任 JUNET のメールやニュースでの発言は個人の責任において行い、また個人の意見として解釈する。
- (e) 不当な投稿制限の禁止 JUNET に参加する組織は、JUNET に参加する個人の行なうメールやニュースへ投稿を不当に制限しない。
- (f) 反社会的行為の禁止 JUNET に参加する個人は、メールやニュースにおいて、法に違反したり、違法行為を容認または教唆する内容の投稿を行なわない。
- (g) メール中継における通信の秘密 JUNET のメールを中継するサイトの管理者は、メールの内容や発信人アドレス、受信人アドレス等の個人情報に対する通信の秘密を守る。

JUNET を問題にするとときに、JUNET の定義がまず問題になった。JUNET の実体は全く不明瞭なものになっていたといえる。uucp 接続されているネットワークの物理的実体は、IP ネットワークにつながり、モデムポートを用意したサイトを根元し、uucp で構成されるネットワークの木が、IP ネットワークのあちこちにくっついているという構造に変化している。

IP ネットワークに参加している組織は、WIDE/TISN/JAIN のどれかに属していることがはっきりしている。そして、WIDE 中でのコネクティビティは WIDE だけで得られ、そして他のネットワークと相互接続をしているという形である。しかし、JUNET を uucp でつながった木であるとすると、それはばらばらに IP ネットワークにくっついたやどり木のようなもので、IP ネットワークの存在なしには、その接続性が得られない。また歴史的な経緯により、JUNET = jp ドメイン全体 という認識も少なくとも、運営、利用の議論を行なう上での混乱の原因となっていた。これは、上記の参加規約の中にも感じられる。

問題点の一つとして、fj ニュースグループ = JUNET というイメージも根強いことがあげられる。前出の規約でも「メールやニュース」という表現が多くでてくるし、「JUNET の手引き (第一版)」では、ニュースに関する記述が非常に多くのページを割いている。たしかに fj は JUNET の発展過程では非常に重要な役割を果たしてきたが、ネットワークのコネクティビティを問題にする上では、USENET ニュースは組織的な管理と馴染みにくいため、ネットワーク上の重要なサービス、アプリケーションであり、その利用に関して考えなければならないという意見は多くあるものの、組織化とは別個に考えたほうが望ましいという結論に到達した。

JUNET は、「実験ネットワーク」という位置付けをとり続けてきたが、現実に参加している組織は、とくにネットワークの研究をしている組織については、大半が IP ネットワークに移行してしまっていて新規参加組織と uucp ベースで実験をするような状況で

は、この「実験」という立場は、形骸化していて現実との格差が大きくなっていった。(a) 接続および中継における無報酬性という項目は、ネットワークを道具としてだけ必要とするような人々が、ネットワークを利用する上での障害になる。

またこの規約に見られる問題点は、それ以外にも、通信メディアとしての役割を担うことに障害を与えるような表現も存在している。この項目は、学会活動の業務に対してネットワークを利用することを禁じているという解釈を一部に与えていたようである。

いわゆる、運用ネットワークとしての役割を果たすことが必要なのは明らかであったと思われる。その意味では運用規約、利用規約は結局、あいまいなままであったと言わざるを得ない。運営がボランティアという状態で起こりうる問題は、判断を必要とするような場合には、無難な否定的な結論を導き易いということであるが、これはやむを得ないことであろう。

結局、JUNET はその規模、内容が変化しているのにも関わらず、それに相応しい運営形態に移行できていなかったのが大きな問題である。

7.4 JUNET の再編成と JUNET 協会の設立

広く研究、学術活動のインフラストラクチャとしてのネットワークとしての役割をも担え、やはり安価に、容易に接続できる枠組は必要とされている。

[2](a) 接続および中継における無報酬性は、接続を有償で行なうサービスを明示的に禁止しているように読み取れる。多様な研究者が研究にネットワークを役立てている上に、自分でオペレーションをしないといけないという意味を含むこの記述は明らかな障害である。ネットワークをコンピュータを購入し、保守を受けたりするのと同様に、有償でサービスを受けることを禁止している。

参加、利用に関しての規約を明文化することが必要なことは明らかである。しかし、これを明文化し、公表するだけでは、本当にそれが守られるかどうかとか、参加目的が合致するかどうかを審査しなければならないとかいうことになってしまう。

この問題を明確に解決する手段としては、同意書などに参加者がサインすることが現実的な手続きである。しかし、そのためにはその同意書をサインする相手としての主体が必要になる。

この問題を解決するために、責任主体として、JUNET 協会の設立が準備されることになった。

JUNET 協会は、JUNET を運営するという立場をとることになった。現実には回線を有しているわけではないが、ネットワークの利用に関して、個々の参加者との間でその利用範囲を規定する責任を負い、他のネットワークに対して、JUNET を代表する必要がある。また、規約を作成し、規約に基づく運営体制を作ることや、事務局を設け、事務取り扱いを業務として行う体制を整えることは、ネットワークをさらに発展させるためには必要なことである。これは JUNET の実験から得られた大きな成果でもあろう。

JUNET を組織化するにあたって、JUNET の構造を正しく認識し、その構造を反映した組織を作ることは必要である。現実には、IP ネットワークによって分断された、やど

り木的構造のサブネットワークはバックボーンとは無関係に個別のネットワークであると言える。これをひとつの単位として見なすことにした。ここで、鍵になるのが、IP ネットワークの接点をするポイントである。このポイントの組織化をすることは必要であると考えられた。現実の jp ドメインのメール配送系は、この接点に対して、MX を出すという DNS 管理によって行なわれている。また、この MX は、原則的にはその接点でサーバをも管理することになっている。

従来の参加手順では、この nameserver を管理することを求められる人が、参加手順には関与せず、参加が承認された後に、いきなり nameserver の設定、sendmail.cf の設定を求められる事態が生じる。nameserver を管理することを要求される、IP ネットワークと、uucp ネットワークとの界面にいる人が、当初から関与することのほうがより合理的である。

しかしこのようにみなすことの問題は、そのような接点となる重要なサイトの運営が必ずしもそのような意識を持っていなかったということがある。JUNET の参加手続きは、uucp で下流を接続を行なった直接のサイトの申請で行なうことができたため、気が付いたら大きな木が育っていたということになっていた、ということが起こっている。そこへ界面での管理者にいきなりその責任を負わせることになったということに対する不満もあった。

地域ネットワークの活動がちょうど活発化してきており、この分散したサブネットワークをもうすこし大きな、「地域」という単位でまとめることができ、さらにネットワークアクティビティの向上につなげようとする動きと同調することは、これを問題を解消するためによい方向性であった。

しかし、とりわけ首都圏で顕著であった接続先の不足は、ネットワーク運用サービスの出現を待つ以外に画期的な解決策はないように思われている。このようなサービスの導入では、利用と運用の分離は不可欠である。研究ネットワークであっても、運用を買って、利用することは行なわれるべきで、このような問題に関する議論の場としての役割も、JUNET 協会が果たすことができると思われる。

JUNET を代表するという必要性は、他のネットワークに対してだけではなく、社会に対する代表窓口である意味でも非常に大きく、その体制を今後整備していく必要がある。商業的サービスの導入時にはその役割はとりわけ大きいと思われる。

JUNET 協会の情報は、現在は JNIC の情報サービスを利用して配布を行っているほか、事務局において問い合わせを受け付けている。事務局運営は、従来の JUNET とはまったく異なり、業務として行われており、その経費は参加組織からの会費によってまかなわれている。

第 8 章

ネットワーク実態調査

この節では、ネットワークの実態調査の経過について報告する。

前節まででは、今年までの日本のネットワークの変遷という立場でのまとめを行ったが、本節以降では、ネットワークの「技術、運用、利用」という観点でネットワークの変化を追うために行うべき調査に関して、ワーキンググループで行われた議論を中心に 1991 年の活動と今後継続すべき課題についてまとめた。

8.1 調査のきっかけ

コンピュータネットワークを構築する目的というのは、いうならば、人と人とのコミュニケーションを円滑にすることである。電子メールやネットニュースといったサービスを用いることで、その一部が実現されている。

WIDE プロジェクトでは、主として、技術的側面からのネットワーク構築を見ている。しかしながら、コンピュータネットワークの構築が、先に述べたように人と人とのコミュニケーションを行う上での手段として用いられるのなら、それは人に求められる形で、または、人を助けるものであるべきである。したがって、それは技術偏重のおしきせであってはならない。

昨今コンピュータが様々な形で用いられるようになり、コンピュータ自体が社会に与える影響は大きい。コンピュータネットワークが社会にあたえる影響も次第に大きくなるであろう。

ネットワークの将来がどうあるべきかを調べる上で、過去に何がおこったのか、そして、どういう過程で現在のネットワークが構成されたのか、また、現在どのように使われているのかといった調査を行うのは、きわめて重要であるのは間違いない。

そこでわれわれは人とネットワークの関わりという見地から、種々の調査を行うことにした。

8.1.1 現在までのデータ、現在のデータの重要性

残念ながら今日まで日本のコンピュータネットワークについて多角的な調査が行われたことは一度もない。それ以上に残念なことに、日本のアカデミックネットワーク - JUNET

– の発展過程については、整った記録が殆んど無いのが現状である。

これは、誰が悪いわけでもなく、重要性が認識されていなかったわけでもなく、おそらく、「過去を振り返る余裕が無かった」ほど、日本のネットワークが急激に発展したことが一因であろう。

そこで、われわれは、二つの事を念頭おいて作業を行うことにした。

- 過去について

まず、できるだけ正確な資料を、JUNETの創成期にさかのぼって可能なかぎり収集することにした。後で詳しく述べるが、古くからJUNETに参加しているサイトにデータの提供を求めるなど、いろいろな調査を行った。これが、結果として、*fj* CDROMのような形になっている。

- われわれで得ることができる資料は、今から残してゆく

ニュースの流量や伝搬時間などの変化は、どんどん変化していくものである。歴史的資料と同様に、「何年、何月の流量」という形で残っていなければ、グラフを作成するなどといった解析を行うことは出来ない。そこで、われわれの出来る範囲で、データの収集を行うようにした。

これに加えて、各サイトのデータなどといった情報は常にアップデートされるべきで、これらの情報をまとめることについても努力した。

8.1.2 アンケート

これらの客観的データに加えて、様々な立場の人から「主観的な」意見を聞くというのも重要であろう。このためにはいろいろな方法があるが、一つの方法として、だれでもすぐにおもいつくのは「アンケート」であろう。

われわれもディスカッションを始めたときに、まず思い付いたのがアンケートであった。しかしながら、真面目にアンケートを取ろうとすると、なかなか難しい問題がおおく、最初に行われたごく簡単なアンケートまで、かなり長い時間をディスカッションに費すことになってしまった。

たとえば、対象がはっきりしているのが裏目にて、アンケートの対象となる母集団の選択が「無作為」に行えない。すべてのサイトそれぞれで連絡がつく人というのは、基本的にポストマスタ以外は難しいが、ポストマスタをアンケート対象者としてしまったのでは、非常に偏った答えになるのは目にみえている。また、*fj* ニュースグループにポストして回答を得るとすれば、*fj* ニュースグループを読んでいる人が対象になってしまう。

このような見地から、その道の専門家に意見を聞くことと、「社会学的な調査方法」について勉強をすることにした。残念なことに、これらの本をよめばよむほど、われわれの調査方法の問題点が浮き彫りになるばかりで、調査の準備はなかなか捗らなかった。

第 9 章

調査内容の検討 – 客観的なデータ

そこで、アンケートの準備をはじめると同時に、可能な情報収集を始めた。調査内容はいくつかの方針をもって区分することができるが、ここでは客観的なデータと主観的なデータにわけしてみる。

アンケートにおいては、このアンケートにおいて主眼になる設問の他に、回答者がどのような背景において回答しているのかを知るための設問も多く設定される。たとえば、普通のアンケートによくある、「年齢」、「職業」などはそのような背景を知るための材料として使われる。

客観的なデータには、以下のようなものがある。

9.1 サイトデータ

それぞれの組織に固有な情報である。背景を知るうえでも重要である。

1. 組織分類

企業 (co)、国の組織 (go)、教育機関 (ac)、その他の組織 (or)

2. 地理的分布

日本のどの区域に分布しているのかを調べるためには、位置情報は重要である。UUMAP¹のような、緯度経度で記述された位置情報があれば望ましいが、日本地図の上での大まかな位置を知るだけであれば、都道府県程度の分解能があれば十分である。実際のところ、郵便番号は、都道府県よりも細かいので、それで十分とも言える。

3. 規模

サイトの規模を計る尺度としてはいろいろあると思うが、とくに知りたいものとしては、大きくわけて、

¹UUMAP は、!(bang) 形式のアドレスでメールの配送経路を決定するための基礎情報となるサイトデータ形式である。旧 JUNET では、ドメインの登録をするときに用いられていたが、実際の配送には用いられていなかった。

- 組織全体のユーザ数
- 管理者数
- ニュース利用者数
- メール利用者数

ぐらいであろう。これに加えて、メールやニュースを

- 読んでいるユーザ、
- 書いているユーザ、
- 読みたいけれども読めないユーザ

などに分類することも意味があるであろう。

4. 使用しているハードウェア

アンケートというとすぐ出て来る項目であるが、これも背景を知る手がかりとなるので、重要である。

- 機種名、CPU タイプ、OS
- メモリ容量
- ディスク容量、うち、
 - news スプールに使われている量
 - メンテナンスに使われている量
- ポート数
 - 発呼用
 - 着呼用

5. 使用しているソフトウェア

- メールの配送にどのようなプログラムを用いているか
sendmail, svmail
- メールの配送設定 (sendmail.cf) の作成をどのようにおこなっているか
 - mailconf にて
 - sendmail のテンプレートから
- ニュースサーバにどのようなものを用いているか
ネットニュースを交換するためには、ニュースサーバにソフトウェアが必要である。一般に使われているのは Bnews、Cnews であるが、その他にもあるようである。

- ニュースリーダとしてどのようなものを用いているか
ニュースを快適に読むためには、ニュースサーバに保存されているニュース記事を読み易い方法で拾い読みすることができるようなソフトウェアが重要である。以下のようなものがポピュラーであろう。

- rn, rrn, trn
- nn
- vn
- emacs + gnus
- tin

- NNTP

NNTP は IP 接続されたホスト間のニュースの配送と、NNTP をサポートするニュースリーダにニュースの読みだし機能を提供するサーバである。(NNTP プロトコルは RFC977 で定義されている)

- 組織外から NNTP でニュースの供給を受けているか
- 社内で NNTP による配布を行っているか
- ニュースを読むために NNTP を用いているか

- NTP

NTP は IP 接続されたホスト間の時計を同期させるプロトコルである。(現在 version2、RFC1119)

- 組織外と NTP で時間の同期を行っているか
- 社内で NTP で時間の同期を行っているか

6. オペレーション

そのサイトの運営方法は、重要な調査ポイントである。運営方法は一般にそのサイトの技術的管理者か、そのサイト全体のポリシーによって決まる。

- 専用のゲートウェイか？
- 他サイトとの接続方法と接続頻度
- InetClub に加入しているか
企業サイトの場合、国際接続しているかどうかは大きなポイントである。
- ニュース
 - どのニュースグループを購読しているか
 - ローカルニュースグループはあるか、またアクティブか、業務に用いているか
 - アーカイブしているか？

- News を交換しているサイト数は？
- expire は何日？方法は？
- 隣接サイト数
メール、ニュースによらず、メッセージの交換をしているサイト数である。
- 隣接サイトへの連絡手段は？
隣接サイトへの連絡は、通常は、電子メールが連絡に用いられると想定されるが、トラブルがおこったときなど、緊急時などに担当者に連絡がとれるかどうか。
- バイパスリンクはあるか？
一般に、IP でないサイトは他サイトから電子メールが来る経路というのは一つである。この通常使われる経路以外に緊急時などのために、経路を確保しているかどうかである。
- 統計データをとっているか
後ですこし述べるが、pathsurvey、netsurvey などの統計作成に協力していたり、独自に統計データをとっているかどうか。
- postmaster 宛に、一日何通メールがくるか
定量的には扱えないが、ポストマスターの忙しさを計る一つの目安となるであろう。
- バックアップの頻度は？
- 後継者の養成をしているか
意外と、現在のポストマスターがやめてしまうと、そのサイトの運営がどうにもらなくなるケースが多くありそうだが、現実的にどうなっているのか。
- イニシャルコスト
- ランニングコスト
コストについての認識。電話代などのあたりまえなものから始まって、どのようなコストまで、通信をする上でのコストとして認識しているのかを知りたい。

7. 利用方法

最も興味があるのは、ユーザがどう利用しているかである。

どのような形でユーザが利用できるのかは、それぞれの組織によって異なる。たとえば、ある組織ではその業務のかなりの部分を電子メールに依存しているし、逆に電子メールのメリットを全く生かしていない組織もある。また、殆んどのサイトでは程度の差こそあれ、ネットワークサービスの利用について制限を設けているようである。この点についても調べるのは重要であろう。

利用者個人の利用に対する態度も重要である。これらのサービスを仕事のみで使っているのか、それとも、趣味や娯楽のために利用しているのか、その双方であるかなど、使われ方も様々である。

また、昨今の WIDE Internet をはじめとして、IP ネットワークの発展により、より多くの人々が Internet のサービスを受けられるようになった。これらの使われ方について把握していくのも重要であろう。

- 使用制限をもうけているか
- ネットワークを業務に用いているか
- ネットワークの社内普及度
- メール
 - － メールングリスト
組織内、組織外、仕事、趣味、国内、海外
 - － 個人あてメール
組織内、組織外、仕事、趣味、国内、海外
- ニュース
組織内、組織外、仕事、趣味
- IP コネクティビティ
IP 接続によって提供される以下のようなサービスのうち、どのようなものを良く利用しているか。
 - － telnet, rlogin
 - － ftp, rcp
UCB のネットワークパッケージによる、遠隔ログイン、ファイル転送機能をつかっているかいないか。
 - － archie, WAIS などの広域データベース
archie は、上記 ftp サーバのサーバと呼ばれ、どの ftp サーバを見れば求めるファイルを見つけることが出来るのかを教えてくれるサービスで、最近多く使われる様になった。
WAIS(Wide Area Information Server) は、Thinking Machine 社で開発された分散型のデータベースリトリバルシステムである。

9.2 過去に起こったイベント

いろいろ調査してみると、変化が起こった時点では何らかイベントが起きていることが多いのがわかる。これらのイベントを洗い出すのは、起きた変化の理由を考える意味で重要である。

1. テクノロジ

変化が起こる理由としては、ワークステーションの低価格化や、モデムのパフォーマンスの向上などといった、技術的なブレークスルーも要因の一つである。

- モデムの進化
- uucp から IP へのマイグレーションで何が起こったか
- その他

2. トラブル

また、各種のトラブルは、それによっていろいろな変化をもたらす。こまかいものも含めて洗いだしが必要であろう。

- JUNET 記念日
- Internet Worm
- April Fool
- その他

これらの過去に起こったイベントは、やはりまとめたものがない。これをまとめることでも、かなりのことが分かってくるであろうし、調査の背景や裏付けとなることも期待できる。

9.3 調査内容の検討 – 主観的なデータ

ネットワークがどうなるかを知るうえで、人の意見というのはきわめて重要である。客観的なデータに加え、主観的なデータも重要なデータとなる。とくに、ネットワークを使うのは人であることを考えると、単なる数字の上だけの比較でなく、数字に出来ないことをまとめるのも重要であると考えた。

そのようなわけで、いわゆる普通の選択や穴埋め形式のアンケートに加えて、文章で書く形式の問いも盛り込むことを考えた。これは定量的に扱うことはできず、扱う方法によっては、他のデータの判断に影響を及ぼす可能性もあるが、あえて問うことにした。

1. 使用感の変化

残念ながら、数字だけでは使用感はかたれない。たとえば、現在の日本のアカデミックネットワークでのメールの信頼性がどの程度のものであるか、と考えると、非常に高いものであるとはいいいにくいだが、規模から考えるなら、トラブルはきわめて少ないとも言える。

これらの感覚的な信頼性は、間接的あるいは直接的にその利用方法に結びつくので、重要であろう。

また、ネットワークが使えなくなったら、ということを考えるのは、ネットワークを多く使っている人ほど想像しにくいものと思う。これは逆にいうなら、ネットワークを使える様になって何がおこったのか、ということになる。このような点から、ネットワークへの依存度を見ても重要な点であろう。

テクノロジーの変化ともやはり結びつく。JUNETの始まったころは、300bpsのモデムが多く使われ、300bpsのモデムでさえ、個人でもっているひとが少なかった。現在では2400bpsが主流ではあるが、次第に9600bpsクラスのモデムへとハイレベルのユーザは移っている。信頼性も使いかたもどんどん変化している。

2. アドミニストレーション

アドミニストレーションの難しさは、なかなか文章にはしにくいと思われるが、実際問題、現在の多くのアドミニストレータは、本業と異なるアドミニストレーションに多くの時間を割いているのは事実である。

どのような部分が負担になり、他に多くの影響を及ぼすのかがわかれば、アドミニストレータの負担を軽減する方法を見てゆくことも可能であろう。JUNETのような多くの技術的ノウハウを必要とするネットワークにおいては、優秀なアドミニストレータがいるかどうかで、ネットワークの利用におけるクオリティに差ができたり、最悪の場合はネットワークを十分利用できなかつたり、一切利用できなかつたりすることも考えられる。

この見地から、アドミニストレータの率直な意見をまとめることができれば、かなりプラスになるのではないかと考えた。

たとえば、それぞれの管理者がどのような工夫をしているのか、というのも興味深いトピックであろう。

3. ユーザ層の変化

uucpを使うということから始まったJUNETも、先に述べた様な技術の発展と廉価なハードウェアの提供によって、大学や企業の研究所というレベルから、中小企業レベルまで参加できるようになってきた。

さらに、電子メールの利用が一般化していくにしたがって、ユーザ数も増え、単に技術者という人たちがばかりでなく、ごく普通の人々もネットワークに参加するようになった。つまり、底辺がどんどん広がっているわけである。技術的興味は依然先行しているとは思われるが、今後はどんどん変わってゆくであろう。

このユーザ層の変化というのも興味深い事象の一つである。残念ながら、どのような人であるかなどというのは客観的には見る事が出来ない。しかし、なんらかの方法でユーザの像を見出すことは重要であると思われる。

4. 現在のネットワークに対する印象、不満、希望

ネットワークのすべてのユーザ、管理者は、大かれすくなかれ、現在のネットワークに不満をもっているであろう。

ここまで上げて来たことから全てが関連して、総合的な使いやすさ、便利さ、効率のよさ、といったことに結びついてゆき、それが結果として「ネットワークが使えるか、つかえないか」となる。

このような見地から、現在のネットワークに対する印象を、形式にとらわれずに書いてもらうのは重要であろう。回答者にたいして、夢をかたってもらうのでもよいと思う。

第 10 章

調査内容の検討 – 技術、運用、利用

ここまで、「客観」「主観」という形で分けてみてきたが、長いディスカッションから、調査しようとする項目をまとめて行く過程で、ほとんどの項目が、「技術、運用、利用」の3つの項目に分類することが出来るのが判った。

まず、ネットワークを可能にするのが「技術」である。そして、それを使えるものにするのが「運用」であり、そこにユーザがいて始めて「利用」となる。

改めて、それぞれの項目についての疑問をあげてみる。

10.1 技術

技術の項目に属するのは、先の節の中からあげるならば、ハードウェア、ソフトウェア、オペレーションの一部、などが例としてあげられるだろう。技術がなければ始まらない。

平均的、また、最低水準の技術とは何なのか。

10.2 運用

技術を基礎にして、それを運用する。

インストールして使えるソフトウェアというのは、殆んど手を入れないという点からも、ソフトウェアとハードウェアの中間で、ファームウェアに近いのではないだろうか。例えば、Bnews/Cnews, sendmail などはこれにあたろう。

そのハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアの上に運用というソフトウェアがのって、初めて利用出来る状態になる。たとえば、正しい運用技術というのもソフトウェアと言えないだろうか。

そして、このソフトウェアを利用するには、それ相応のコストがかかる。別のいいかたをするならば、だれかがこの「運用」を行わないかぎり、利用はできないわけで、利用をしたいとすれば、ある程度の運用は覚悟しなければならない。

いったい、運用にはどれだけの手間がかかるのか。

10.3 利用

技術、運用があって、初めて利用出来る状態になる。

利用するユーザには色々なタイプがいる。例えば、大学の計算機センターでアカウントを入手して、単にサービスとして受ける人もいれば、ワークステーションを買って来て繋いでしまうひともある。どちらも利用者であるが、質も求めるものも異なっている。

ユーザにとって、どのような「利用」ができると良いのだろうか。

第 11 章

調査方法

具体的な調査方法であるが、いくつかの方法をとった。

- アンケート
- ゲートウェイやメジャーノードでのデータ収集
- 既に収集されているデータの提供依頼
- その他

これから、それぞれについて説明する。

11.1 アンケート

アンケートの主たる目的は、客観的データのうち、他の方法で得られないデータを補うことと、主観的な意見の収集である。

1. 客観的データ

先に述べた様な「サイトデータ」を得ること。他の方法で得られたデータを補うのを第一の目標とするが、アンケートだけで完全ならなおよい。

また、「ニュースを交換しているサイト数」などといった客観データのうち、「運用」に関する部分を手に入れる。

2. 主観的データ

主観的にみた、ネットワークの信頼性、利用方法、ネットワークを使うことによるメリットなどの意見をいただく。

3. 送付/回収方法

対象となる母集団によって、取りうる手段が制限されるが、

- 電子メール

- 郵政省メール
- FAX

のうち、もっとも都合が良く、回収率の高そうな方法を選ぶ。

11.2 ゲートウェイや、各メジャーノードでのデータ収集

アンケートといった方法のほかに、いくつかの方法で、各サイトに対する情報を得ることが出来る。たとえば、ループバックメールや、コントロールメッセージによるデータ収集などがそれにあたる¹。

これらは、ニュースやメールシステムの機能を用いて、情報収集する側にアクティブにデータを取り込むのを目的とする。

データの処理のしかたによっては、多くの事を語る事が出来ると思われるが、取り合えずタイムスタンプをみるだけでも、かなりの事が分かる。

1. 方法

- ループバックメール (メール)
発信時間と、戻ってきたときの受信時間、各サイトの通過時間をデータとして使える。詳しくは第 5 節で述べた。
- 人によるリプライを求めるループバックメール (メール)
先のループバックメールは人が一切介さないが、「このメールになるべく早くリプライしてください」と書いたメールを送ることによって、どの程度の人的レスポンスタイムがあるのかを知ることが出来る。(今回はこの方法は用いなかった)
- コントロールメッセージ (ニュース)
fj ニュースグループに対して、コントロールメッセージをポストすることによって、そのサイトで用いているソフトウェアのバージョン、購読しているニュースグループ、ニュースを交換しているサイトなどを知ることが出来る。
また、コントロールメッセージが届いた時点で、返事のメールが発信されるようになっていおり、メールの発信時間が、メッセージが届いた時間として使えるので、コントロールメッセージが伝搬した時間をそれで知ることが出来る。
- ログ (ニュース)
メジャーサイトでのログ収集。ニュースの流量の変移などが分かる。

2. 得られる情報

¹場合によっては、これらの方法はそのサイトに対するセキュリティ破りのアタックと見なされる場合もあるので、アナウンスなどは十分行うべきである。今回もその点は十分注意を払った。

- 信頼性
まず第一に必要なのは、そのメールが戻って来ることである。次に、予測されるタイミングで戻ってくるのが重要である。
- 伝搬速度
メールとニュースで少々意味合いは変わるが、「どの程度でメールが届くことが想定できるか」また、「どの程度の時間がたてば、日本全体にニュースが行き渡るのか」を知るのは重要である。
これらの時間は、技術の進歩(たとえば、IP への移行など)によって、どんどん短くなっていると思われる。これらを時間にそって比較するのは、重要である。
- 伝搬範囲
現在では、メールの届く範囲はおよそ世界中と言ってよいであろう。もちろん、日本の中であれば、jp をトップドメインとするドメインには全てメールが到達するはずである。まずこれを確認する。
ニュースの場合は、*fj* ニュースグループがどこまで伝搬しているのかを知ることが出来るであろう。

11.3 すでに収集されているデータの提供依頼

1. *fj* ニュースグループのアーカイブ

fj ニュースグループが始まってから相当量のメッセージがニュースとしてながれたが、これらのニュースをまとめて見る事が出来るのは、過去を知るために重要である。たとえば、漢字を使えるようになった時期は、アーカイブを調べれば明らかである。

そのため、いくつかの古くから *fj* ニュースグループを購読しているサイトに協力を求めて、CD としてまとめた。この件については、第 2 で扱っている。

2. netsurvey, pathsurvey

USENET ニュースグループがどのように使われているのかを調べるために、DEC の Brian Reid が以前より netsurvey, pathsurvey という二種類の調査の取りまとめを行っている。日本国内では NTT の野島さんが国内分の netsurvey についてとりまとめている。

これらの情報をまとめて時系列にみることも重要であろう。(現在のところ見送っている)

3. 各組織の JUNET 参加時の site information

平成 4 年 4 月末日までは、JUNET に参加するためには、適当な書式にしたがった書類に記入し、junet-admin@junet.ad.jp にメールを送ることで参加することになっていた。このため、登録時の情報は junet-admin がまとめてもっていた。

この情報も基礎資料となるので、junet-admin からいただくことにした。

4. 定期ポストされている内容などの収集、とりまとめ

先程出てきた、netsurvey などと同様に、定期的に統計情報をまとめてポストしている例がある。たとえば、*fj* ニュースグループの流量については、大阪大学の斎藤さんが 2 週間に一度ポストしている。

このような情報も積極的にあつめる必要がある。

11.4 その他

1. WIDE ミーティング、合宿でのディスカッションによる意見収集

たとえば「×があって、嬉しかったこと」などといった漠然とした名目で意見をあつめるのは、アンケートであっても難しい。やはり、ディスカッション、もしくはブレインストーミングといった形でデータを収集するのも重要である。

2. WIDE 以外の場での意見交換

WIDE プロジェクト内だけでなく、他の場でも積極的に意見交換するのは、きわめて重要と思われる。

WIDE プロジェクトは、勿論 IP ネットワークのコミュニティに属する人々で構成されているわけだから、ディスカッションをしている人にかたよりのある。人と人とのコミュニケーションをするという意味でのネットワーキングと考えるならば、色々な場、色々な人の意見を聞くのが重要であろう。

11.5 調査対象

前にも少し述べたが、調査対象の選定は大変難しい。意味のある調査をするためには、それなりの大きさの母集団が必要であると考えるが、適当な母集団を偏らずに選ぶうまい方法が無い。

たとえば、postmasters@junet というのは、各サイトの管理者がはいっている「べき」メーリングリストであるが、このメーリングリストは、

- 担当者がかわっていたりして、メールが届かない
- サイト自体が停止している
- 技術者しかいない

などといったデメリットがあった。かといって、ip-connection といった IP コミュニティのメーリングリストでは、調査の目的とするところとずれがでてきてしまう。また、*fj*

ニュースグループにアナウンスするという手段も勿論考えたが、対象が大きすぎて、実験的に行うには問題が大きい。

無作為を本当にもとめるなら、それこそ「街頭インタビュー」をするのでないかぎり無理なわけである。

そこで、調査経験を積むという意味もふくめて、WIDE 参加組織を対象とした意識調査からはじめることにした。

第 12 章

調査方針の決定

調査方法を上げてみたが、ここで、今回どのような調査を行うのかは、以下の規準で決めた。

12.1 コントロールメッセージによるデータ収集

コントロールメッセージによるデータ収集の良い点は、メッセージをポストしてしまえば、あとは半自動でデータが収集できる所である。実際に届いたけれどもメールが戻って来ないようなサイトも想定できるが、現実的に殆んど誤差と考えて良いであろう。

悪い点としては、全世界に流すことになること、それから、コントロールメッセージを流すたびに、そのニュースサーバの管理者にメールが行くことである。

デメリットはあるが、今後の基礎データとしても重要なので、継続的に取ることは重要であろう。

12.2 JUNET のサイト インフォメーション

JUNET のサイト インフォメーションは、基礎資料として重要である。問題点としては、

- データが古い

データは登録されたときのままか、よくても何らかの変更が起こったときに管理者がおくってきたときだけである。また、アップデートされた場合は、過去のデータはなくなっている。

また、コンタクトパーソンは、殆んどあてにならないと考えたほうが良いだろう。

- 体裁が整っていない

緯度経度情報などがかかれていなかったり、不足していたりする。

対して、メリットは、

- 全てのサイトのデータがあること

公式にあるデータはこれだけだが、すべてのサイトのデータがあるはずである。

- 最低限の情報がある

住所、電話番号など、は入っている。住所だけでも、サイトの分布地図が得られる。

12.3 対象を絞ったアンケート

とにかく、アンケートをするというのが簡単でないことが良く分かった。そこで、一回のアンケートだけで結果を導き出せるわけではないし、実際にやってみなければ分からないことも多いであろうと判断し、

- 各 WIDE 参加組織
- IP コミュニティ内
- JUNET コミュニティ
- 電子通信コミュニティ
- 一般コンピュータコミュニティ

と、順にアンケートを行うことを予定し、今回は、各 WIDE 参加組織の管理者、非管理者を対象としてアンケートを行うことにした。

方式としては、WIDE ミーティングに出て来ている担当者に各組織の利用者数名を選んでもらい、アンケートに答えていただく形にした。

12.4 その他、JUS Symposium などの公の場での情報収集

WIDE プロジェクト外からの意見を聞くことも重要であると考え、1991 年の JUS Symposium(5/10,5/11)で、「アカデミックネットワークの展望について」という BOF をした。

この BOF では、IP ネットワークコミュニティ以外で、ネットワークを研究に役立てている方などを招いて、いろいろな意見交換をした。

第 13 章

実際の調査

ディスカッションを経て、実際の調査を始めた。

13.1 JUNET サイト インフォメーション

junet-admin から提供をうけ、それを取りまとめる形をとった。

データを整理、アップデートした。さらに、各サイトと都道府県名との対応表を作成した。

13.2 コントロールメッセージ

現在までに、5 回コントロールメッセージを流した。以下、コントロールメッセージの種類と、得られた返答の数を示す。

年	日付	形式	有効返答
1991	5/10	sendsys	866
	5/16	sendsys	926
	7/4	version	1006
	11/21	sendsys	1081
1992	1/30	sendsys	1111

version メッセージは、そのメッセージを受け取ったホストが使用しているニュースソフトウェアのバージョン番号を、sendsys メッセージは、そのメッセージを受け取ったホストのニュース配布設定ファイルを電子メールで、コントロールメッセージの発信者へと返送する。

単に返答の数の増加をみるだけでも、月に 20 サイト程度の勢いで増えていることが分かる。また、5/10、5/16 と続けて行ったのは、5/10 の分が、ゴールデンウィークであったと同時に、メジャーなニュースサーバのトラブルが重なってしまい、その影響を見るために再調査したためである。

13.3 アンケート – 「計算機関連学科の学部学生の Internet access」 に関して調査

二種類のアンケートを行った。それぞれ、目的、対象は先に述べた通りである。依頼と回収の方法は少々異なる。

「計算機関連学科の学部学生の Internet access」 に関して調査は、ip-connection 宛にアンケートをメールし、電子メールにてリプライを頂いた。

この調査は、「比較的よいネットワークのある研究環境」でのネットワークの利用形態に関する調査に目標おいたのが特色である。たとえば、東京大学、慶應大学、京都大学、大阪大学の研究室などがその主な対象としてイメージされている。

実際、これらの研究機関でのネットワークが研究のアクティビティによって、現在のアカデミックネットワークが支援されている部分が多く、その影響が大きいことから、「われわれの環境は実際どうつかわれているのか」、または、「われわれは平均的な環境を持っているのか」を知るのが主眼である。

実際に送ったアンケートを以下に示す。

お忙しいところ恐縮ですが、調査にご協力ください。対象は大学の方です。

「計算機関連学科の学部学生の Internet access」 に関して調査をさせていただきます。この調査は、先頃 comp.admin.policy で行われた調査の日本版です。Summary は Message-ID: <13735@olympus.wustl.edu> として POST されています。expire されてしまって参照できない方でこれを見たいと思われるかたは、shin@nc.u-tokyo.ac.jp まで連絡ください。

回答はこのメールに reply してください。結果は、後日 ip-connection ML に公表します。公表の際はどなたから回答があったかは伏せて、XX 大学回答何件、回答 Summary という形でまとめます。回答は大学を代表する必要はなく、わかる範囲で記入してください。

大学名は？

貴学では、計算機関連学科の学部学生に以下の Internet access をみとめていますか？

Local Mail?
Global Mail?

Reading usenet news?

Posting news?

Local FTP?

Global FTP?

Local telnet?

Global telnet?

もし、以上の質問に "no" と答えた時は、その判断の理由を書いてください。

Local は学内、Global は世界ですが、たとえば国内のような制限を設けている場合は、Global には "no" としてその旨を記載してください。

13.4 アンケート – WIDE 参加組織のネットワークユーザ に対するアンケート

各組織の WIDE プロジェクト担当者にお願ひし、印刷された形で質問用紙、回答用紙を配布、回収した。

実際に送ったアンケートを以下に示す。

このアンケートは、ネットワーク利用の実態や、現在のネットワークの問題点、さらにネットワークが研究活動等の中でどのように活用されているかを調査する目的で行っています。調査結果の発表は、 $\times \times \%$ というように行い、個々の回答内容は公表しません。

この調査は WIDE Project の研究の一貫として行っています。調査結果は今後ネットワークを構築するための重要な資料として役立ちます。お忙しいところ恐縮ですが、調査にご協力いただきますようお願い申し上げます。

WIDE Project/東京大学
吉村 伸

Q01. あなたの年齢

1. 20 歳未満 2. 20 ~ 24 3. 25 ~ 29 4. 30 ~ 34 5. 35 ~ 39
6. 40 ~ 44 7. 45 ~ 49 8. 50 ~ 54 9. 55 ~ 59 10. 60 歳以上

Q02. あなたの性別

1. 男 2. 女

Q03. あなたの所属 (学校名, 会社名)

Q04. あなたの所属するドメイン名 (第 3 レベルまで、例 u-tokyo.ac.jp, nec.co.jp)

Q05. あなたの業務内容 (複数回答可)

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. 学生 | 2. 開発 (コンピュータハードウェア) |
| 3. 開発 (コンピュータソフトウェア) | 4. 開発 (その他工業) |
| 5. 研究 (コンピュータ系) | 6. 研究 (工学系) |
| 7. 研究 (その他自然科学) | 8. 研究 (社会科学) |
| 9. 研究 (人文科学) | 10. システムエンジニア |
| 11. カスタムエンジニア | 11. 教育 |
| 12. 管理 | 13. 総務等 |
| 14. その他 () | |

Q06. 勤務地 (都道府県)

- | | | | | |
|---------|--------|--------|---------|---------|
| 1. 北海道 | 2. 青森 | 3. 岩手 | 4. 宮城 | 5. 秋田 |
| 6. 山形 | 7. 福島 | 8. 茨城 | 9. 栃木 | 10. 群馬 |
| 11. 埼玉 | 12. 千葉 | 13. 東京 | 14. 神奈川 | 15. 新潟 |
| 16. 富山 | 17. 石川 | 18. 福井 | 19. 山梨 | 20. 長野 |
| 21. 岐阜 | 22. 静岡 | 23. 愛知 | 24. 三重 | 25. 滋賀 |
| 26. 京都 | 27. 大阪 | 28. 兵庫 | 29. 奈良 | 30. 和歌山 |
| 31. 鳥取 | 32. 島根 | 33. 岡山 | 34. 広島 | 35. 山口 |
| 36. 徳島 | 37. 香川 | 38. 愛媛 | 39. 高知 | 40. 福岡 |
| 41. 佐賀 | 42. 長崎 | 43. 熊本 | 44. 大分 | 45. 宮崎 |
| 46. 鹿児島 | 47. 沖縄 | | | |

Q07. 学歴 (最終学歴, または現在在学中のもの)

- | | |
|------------------|---------------|
| 11. 大学院博士課程終了 | 12. 大学院修士課程修了 |
| 16. 医大卒 (医学部医学科) | 17. 大学卒 |
| 21. 短大卒 | 23. 高専卒 |
| 32. 高卒 | |

Q08. 学位

1. 博士 2. 修士 3. 学士 5. Ph.D 6. なし

Q09. 学歴 (専攻)

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| 1. 工 (電気・電子) | 2. 工 (機械) | 3. 工 (建築・土木) |
| 4. 工 (化学) | 5. 工 (その他) | 6. 理 (情報) |
| 7. 理 (数学・物理) | 8. 理 (化学・生物) | 9. 理 (その他) |
| 10. 薬 | 11. 農 | 12. 医 |
| 13. 経済 | 14. 社会 | 15. 法 |
| 16. 文 | 17. その他 () | |

Q10. おもに使っているコンピュータ (ネットワーク利用にこだわらず、一番よく使っているコンピュータを選んでください。)

1. ワードプロセッサ専用機
2. MS-DOS パーソナルコンピュータ

3. マッキントッシュ
4. UNIX ワークステーション
5. UNIX の端末利用
6. メインフレーム
7. その他 ()

Q11. コンピュータを使い始めてから何年になりますか？

0. 1 年未満
1. 1 年
2. 2 年
3. 3 年
4. 4 年
5. 5 年
6. 6 年
7. 7 年
8. 8 年
9. 9 年
10. 10 年以上

Q12. コンピュータを 1 日に何時間使いますか？

1. 1 時間未満
2. 1 ~ 2 時間
3. 2 ~ 3 時間
4. 3 ~ 5 時間
5. 5 ~ 8 時間
6. 8 時間以上

Q13. UNIX をすこしでも使っていますか？

1. はい
2. いいえ

Q14~Q16 は、Q13 で「はい」と答えたのみお答え下さい。

Q14. UNIX を何年使っていますか？

0. 1 年未満
1. 1 年
2. 2 年
3. 3 年
4. 4 年
5. 5 年
6. 6 年
7. 7 年
8. 8 年
9. 9 年
10. 10 年以上

Q15. 1 日に何時間くらい UNIX を使っていますか？

1. 1 時間未満
2. 1 ~ 2 時間
3. 2 ~ 3 時間
4. 3 ~ 5 時間
5. 5 ~ 8 時間
6. 8 時間以上

Q16. UNIX ワークステーションの主な使用目的をお教えてください (複数回答可)

1. メール
2. ニュース
3. ソフトウェア開発
4. ワードプロセッサ/DTP
5. 数値計算/シュミレーション
6. CAD/CAM
7. その他 ()

Q17. ネットワークの使い方をお尋ねします。以下のそれぞれに (1. まったく使わない 2. ほとんど使わない 3. ときどき使う 4. 良く使う 5. 毎日欠かさず使う) でお答えください。

- q1. メール
- q2. ニュース
- q3. telnet, rlogin
- q4. ftp, rcp
- q5. archie, wais, データベース
- q6. その他 ()

Q18. 電子メールを使う方のみにお尋ねします。以下のそれぞれの項目について、(1. まったく使わない 2. ほとんど使わない 3. ときどき使う 4. 良く使う 5. 毎日欠かさず使う) でお答え下さい。なお以下の項目で、個人というのはメールの差出人、受け取り人が個人である場合です。1対1である必要はありません。MLは、メイリングリストで相手アドレスが特定の個人を示さない場合です。

		システム			社会			
		研究	管理	業務	活動	趣味	娯楽	その他
個人	組織内	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
個人	組織外	q8	q9	q10	q11	q12	q13	q14
M L	組織内	q15	q16	q17	q18	q19	q20	q21
M L	組織外	q22	q23	q24	q25	q26	q27	q28

Q19. 電子メールを使う方のみにお尋ねします。メールの相手(受信/発信)は以下に示すどの組織に属している場合が多いですか?(1. まったくない 2. ほとんどない 3. ときどき使う 4. 良く使う 5. 非常によく使う) 大まかな印象でお答えください。

	ac.jp	co.jp	go.jp	or.jp	海外の大学	その他海外
研究上	q1	q2	q3	q4	q5	q6
その他	q7	q8	q9	q10	q11	q12

Q20. いくつのメイリングリストに入っていますか?

1. 組織内 2. 組織外 3. うち海外(組織外の内数)

Q21. ニュースについてお尋ねします。各項目について、か×でお答えください。

あなたのサイトでは(には)ネットワークニュースが

	来てる	読まない	(来ているが)読めない
組織内	q1	q2	q3
f j	q4	q5	q6
海外	q7	q8	q9

Q22. あなたはネットワークニュースをどのくらいの頻度で読みますか?

1. 1日に数回読む 2. 1日に1回読む 3. 1週間に数回読む
4. 1週間に1回くらい読む 5. 1ヵ月に数回読む
6. たまに思いだした様に読む 7. 読んだことがない

Q23. あなたはネットワークニュースにどのくらい投稿しますか? 組織内、fj、その他についてそれぞれお答え下さい。

1. 1週間に数回 2. 1ヵ月に数回 3. 年に数回
4. めったにしない 5. したことはある 6. したことがない。

Q24. あなたは、あなたの出したメールが相手に届くのどのくらいの信頼性があると思っていますか? またはどのくらい確実に届いていると感じていますか?(1. 確実に届くと思っている 2. たまに届かないこともあると思う 3. 返事がないと不安だ 4. あまり信頼していない 5. 全く信用していない 6. わからない)

組織内	q1
IP network (WIDE)	q2
IP network (JAIN)	q3
IP network (TISN)	q4
JUNET 全域 (国内)	q5
BITNET/HEPNET など	q6
アメリカ合衆国	q7
その他海外	q8

Q25. あなたはメールやニュースなどのネットワークを使うときに、あなたのメールやニュースがどの程度の割合で資源を使っていると思いますか？自分の感じたままを書いてください。(1. 非常に使われている/コストがかかっている 2. すこしは使われているだろう 3. 使われているかもしれないと思う 4. ほとんど使われていない 5. わからない)

- a. あなたの組織全体に対して、
- コンピュータの CPU q1
 - ディスクの容量 q2
 - 外部組織との通信 (専用線、電話) q3
 - あなたの組織の管理者の手数 q4
- b. あなたの組織外であなたの通信にかかわっている、
- コンピュータの CPU q5
 - ディスクの容量 q6
 - 通信 (専用線、電話) q7
 - 管理者の手数 q8

Q26. あなたにとってネットワークが役に立っていると思われるものを順に 5 個上げてください。

- | | | |
|--------------------|--------------------|---------|
| 1. 私信 | 2. 趣味 | 3. 娯楽 |
| 4. 研究連絡 | 5. 研究基盤 | 6. 研究材料 |
| 7. 研究環境 | 8. パブリックドメインソフトウェア | |
| 9. コンピュータ利用技術 / 情報 | 10. その他 | |

Q27. ネットワークを使ったことで今までに最も印象に残っていることを書いてください。

Q28. 差し支えなければ、お名前をお書きください。

13.5 その他

1. BOF

BOF を行ったのは前述の通り。盛況であった

東大、岡山大の関係者によって経験が語られ、その後フリーディスカッションとなった。

いくつか出てきたキーワードをピックアップすると、

- 海外の研究者とやりとりすることが出来るのが重要。しかし、JUNETのようなネットワークと接続もたない研究者も多く、苦労している。
- メールやニュースを読むために管理するのがばかげていると研究者は言い、使うのはしかたない。ばかげているけれどお金を使うのが会社である。
- 意外にもコンピュータを純粹に専門で始めているひとより、結果的にコンピュータを使うようになった人が比較的多い。

2. 合宿でのディスカッション

WIDE 合宿では、アンケートの方法から、実際にデータと使える内容のものまで、多くのコメントを得た。

第 14 章

結果と後処理

調査結果と、その後のデータの加工方法について述べてみる。

14.1 サイトインフォメーションから作成したマップ

junet-admin から頂いたデータを元に、サイトの分布地図を作った。

結局、A4 の紙一枚に入る程度の大きさの日本地図程度のスケールで表すには、正確な緯度、経度があっても無駄で、分布を見るのに、各々の都道府県に属するサイト数を都道府県庁所在地を中心とする円として書くことにした。これによる結果が下図である。ただし、あとで述べる理由で東京都のデータは除いた。

14.2 コントロールメッセージなどの解析によるメッセージ 伝搬時間

かえって来たデータは、全て電子メールのメールボックスに格納される。これを、perl でまず処理し、S 言語でグラフ化した。

この件については、詳しくは第 5 を参照されたい。

14.3 計算機関連学科の学部学生の Internet access に関する調査

以下の様な返答があった。

- 大阪大学 – 回答 2

FULL ACCESS を許している。

ただし、一部学部では internet access を許していない場合がある。例えば、情報工学科では 3 年生には Global FTP, Global telnet を許していない。理由としては、mail/news を許しており、telnet, ftp といった internet サービスを使う必要性が 3



図 14.1: JUNET サイトの分布 (1992 年 4 月 4 日現在)

年生にはない、さらに、悪戯をされるのもこまる、という理由でアクセスを許していません。

- 慶應大学 – 回答 2

FULL ACCESS を許している。

- 富山県立大学 – 回答 1

LOCAL ACCESS まで許している。

- 東北大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している。

ただし、電気情報系のプログラミング演習室の端末は UNIX なのに半二重通信・漢字不可なので、事実上(努力しないかぎり)ニュースは読めない。研究室や電話ネットからならば好きに読める。

- 豊橋技術科学大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している

ただし、これらは研究室に配属された場合のものです。教育用の計算機があり、それらからは Global は出来ません。

- 姫路工業大学 – 回答 1

LOCAL ACCESS のみ許している。

当大学で IP connection があるのは理学部だけですが理学部には計算機関連学科はありません。学生の WS に関する知識はほとんどありません。このような状態で大学の外への access を認めると外部に迷惑をかける恐れがあると判断しました。

- 早稲田大学 – 回答 2

FULL ACCESS を許している。

- 京都大学 – 回答 2

FULL ACCESS を許している。

ただし、3年生では、news, FTP, TELNET は学科内のみ(工学部情報工学科) no の理由は与えられた課題に専念させるためです。情報処理教育センターでは news system がないが、あとは yes

- 名古屋工業大学 – 回答 2

FULL ACCESS を許している。ただし、海外には出られない。

ただし、今後海外にフォワードされるようになった場合は、4年生以上(研究室に配属後の学生)には global(ftp, telnet とともに)アクセスを認めるつもりです。

- 名古屋大学 – 回答 1
メールは GLOBAL, news は *fj* ニュースグループのみ FTP, TELNET は学内
- 小樽商科大学 – 回答 1
no Global mail, no news 責任を伴う。卒業後の access についての 諸問題 (security) など考慮。
- 九州大学 – 回答 2
FULL ACCESS を許している。
- 九州工業大学 – 回答 2
FULL ACCESS を許している。
- 上智大学 – 回答 2
FULL ACCESS を許している。
ただし、大学としてできるとはアナウンスはしていない。
- 神戸大学 – 回答 1
FULL ACCESS を許している。ただし、海外には出られない。
Global FTP/Telnet が国内に限定されているのは、海外との接続を許されていないためです。
- 東京大学 – 回答 1
FULL ACCESS を許している。
- 宮崎大学 – 回答 1
FULL ACCESS を許している。
ただし、学生の利用者登録は必ず指導教官が必要とされます
- 北海道大学 – 回答 1
FULL ACCESS を許している。
情報関連の電気工学科では、route を設定しないで、サブネットから外に出られないようにしている講座もあります。そこでは、メールは OK ですが、ニュースはボスが良い顔をしないとかがあります。
- 電気通信大学 – 回答 1
FULL ACCESS を許している (ただし制限つき)
2-3 年は Local Mail のみ。2-3 年に対しては、ネットワークの利用方法。メールの出し方ニュースの出し方といった教育を行っていないため。学生自身が利用方法

をしらない。また、2-3 年用の計算機に対してニュースシステムの整備を行っていない。原則として 2-3 年は授業中にしか計算機にアクセスできないため FTP や TELNET の利用に関しては、不要と考えている。4 年については、基本的に規制はしない方針であるが、学外への TELNET や FTP は、対外リンクが細いため規制を行なっている。これは、単にリンクの混雑の制御のためであり、64kbps に upgrade された場合、開放の予定である。

- 九州産業大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している。

- 東京電機大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している。

卒業研究生に関しては工学部の全学科について yes news については、各ホストからの申請に基づいて許可しています。1 から 3 年生に関しては、ワークステーションが使える体制にまだなっていないのですべて no です。

- 京都工芸繊維大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している。

- 広島大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している。

Local Mail については割と積極的に指導し、利用を推奨していますが、その他については特に情報を与えてはいません。

- 青山学院大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している (ただし制限つき)

大学内の regulation の意見がまとまっていないので、Mail/News 以外の対外的なアクセスについては、制限つきでおこなわれている。その方法は、対外アクセスが必要な場合には、ゲートウェイセクションにログインコードを持ち、そこでおこなうというものである

- 大分大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している。ただし、海外には出られない。

- 図書館情報大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している。

- 東京工業大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している。

理学部情報科学科では、4年次のみ FULL ACCESS。3年以下については、mail, news, ftp, telnet とも、「学内以外は一切不可」である。東工大では、2年次より各学科に所属し、専門教育が本格的に開始される。

情報科学科でも、2年生からアカウントが与えられるが、2,3年生と、4年生以上とは別のネットワークにアカウントを持つ。前者は教育用ネット、後者は研究用ネットと呼ばれている。

教育用ネットワークはIP的にスクリーニングをかけており、外部とのIP的な接続は許していない。また、メールも発信着信ともに、外部とはできない。ここでいう外部とは東工大の外を意味する。

4年生になると、研究用ネットワークにアカウントが与えられ全てのサービスが解放される。その際には、先輩の学生から口頭で internet access の DO と DONT などが教え込まれる。

現在、特にドキュメントなどは作成していないが、今のところ「口頭伝承」はうまく機能している。

- 佐賀大学 – 回答 1

FULL ACCESS を許している。

ただし、制限はしていませんが、Reading usenet news 以外は Local access を推奨しており、Global access は積極的には推めていません。

14.4 WIDE 参加組織アンケート

WIDE 参加組織アンケートについては、現在もデータ集計中である。

第 15 章

評価

15.1 コントロールメッセージ

この項目については、第 5 節を参照されたい。

15.2 ループバックメール

いくつか分かったことは、

1. postmasters@junet.ad.jp は全く使い物にならない。

メールをだしてもちゃんと届かないホストが多くある。これは、

- そのサイト自体が正しく運用しなくなっている。
- 運用担当者が正しく設定をしていない。

などが原因と考えられる。

2. ゴールデンウィークによる影響

ゴールデンウィークの間、ゲートウェイをシャットダウンしているサイトがかなり多いことが認められる。

15.3 マップ

容易に想像できることだが、関東圏に殆ど集中している。とくに、東京都とそれ以外のスケールを変えないと、グラフとして全く意味がなくなってしまう。そこで、このグラフからは東京都のデータは取り除いた。

良く東京一極集中といわれるが、まさにそれを視覚化するとこうなるという良い例であろう。

15.4 アンケート

WIDE 参加組織内アンケートは、現在まだ処理中である。

「計算機関連学科の学部学生の Internet access」については、先のようなサマリーが結果として出たが、フルアクセスを基本的に認めている所は多いものの、制限をつけているところもかなり多いということが良く分かった。逆に言うなら、制限なしのフルアクセスを認めているところの方が少ないようである。なお、この問題は、新たにできた Edu-WG (教育問題ワーキンググループ) で、このありかた等、より深い議論が行われることになった。

第 16 章

今後の課題

ここまで述べてきたような調査をこの一年程続けて来たが、「多角的調査」と言うには程遠い。

今後の課題として、とりあえず上げられるのは、

- WIDE 参加サイトに出したアンケートをまとめる。
- アンケートの経験を踏まえて、アンケートを続けていく。
- コントロールメッセージの返答を色々な確度で見る。
- 定期的に収集すべきデータは確実に取ってゆく。

といったところであろう。これらをまとめてゆくことで、将来の資産としたい。

