



第1章 TRAIN活動報告

TRAIN 活動報告

元TRAIN運営委員長
TRAIN残務処理委員会委員長
林 英輔



1. はじめに

東京地域アカデミックネットワーク (TRAIN : Tokyo Regional Academic Internetwork) は、1992年3月25日に運用を開始し、1999年3月31日に運用を終了した。この間の7年間は、TRAINのネットワーク運用期間であった。

組織的には、1992年12月18日にネットワーク運用組織TRAINが、正式に発足し、1999年3月31日をもって、正式に解散した。また、この日にTRAINの清算組織であるTRAIN残務処理委員会が発足し、同組織は2000年3月31日に解散する。

TRAINは、東京を中心とする関東甲信地域における大学等を加入組織とする学術系の地域インターネットを運用する組織であった。TRAINは加入組織に対し、インターネットとの接続性(connectivity)を提供し、各加入組織は自らの構内ネットワーク(LAN)を、通信回線によって、TRAINのNOC(Network Operation Center)に接続することによって、インターネットとの接続を可能にした。すなわち、TRAINは各加入組織のLANにとって、インターネットのバックボーンネットワークへのアクセスネットワークであった。TRAINの加入組織は、TRAIN-NOC(Network Operation Center)に専用線で接続し、ここを介してインターネットに接続した。TRAINは、直接の上位網として、WIDEインターネットとSINETの二つのネットワークに接続した。そのいずれのネットワークを経路として選択するには、SINET傘下の経路を宛先にもつパケットはSINET側に送り、その他をWIDE側に送る経路運用を行った。

TRAINに加入した組織の数は、大学等の機関が204組織であった。その他、小・中・高校のインターネット教育利用実験プロジェクトの支援要請に応じて、100校プロジェクトの対象校30校、山梨県・アイオワ州国際教育交流プロジェクト参加校6校との接続運用を行った。TRAINのNOCは複数個所にあり、中心的なNOCは東京大学大型計算機センター内にあり、その他に複数個所の分散NOCがあった。山梨大学、千葉大学、宇都宮大学、埼玉大学に分散NOCが置かれ、それぞれの周辺の大学がそこに接続した。また、一部の大学は、WIDE東京NOCを経由してTRAINに接続した。

TRAINは、上述のようにネットワーク運用組織としての機能を果たした以外に、情報交換のコミュニティの役割も担った。TRAINの各種の会議において、またネットワークを介して、各参加組織の間で情報交換が行われた。特に、TRAINが活動を開始した時期は、我が国における

インターネット展開の創生期であったので、ネットワークの運用技術等では、実験をしながら確かめざるを得ないようなノウハウが少なからずあったため、TRAINは、このための実験を行って確かめた技術情報を参加組織に伝えるという、技術移転の役割を果たす組織であった。

今や我が国のインターネットの現状はTRAIN発足当時とは大きく変化している。多くの商用ISP(Internet Service Provider)が既に活動しており、ネットワーク技術情報も普及し、インターネットの利用、通信トラフィック量、そしてインターネット自身の変化の要因と活力の中心は、民間企業や一般の社会的な活動等に大きく依存するようになってきている。その中で大学等のアカデミックなネットワーク利用が占める割合は、相対的に小さなものとなっている。ここにTRAIN解散の背景がある。TRAINのみならず、他の学術系地域ネットワークは既にネットワーク運用組織としての活動を終息させている。これまでTRAINが果たしてきた役割は、いわば、我が国のインターネット発展途上の初期に、大学のネットワークをインターネットに接続し、インターネットの利用環境を安定に維持する運用を軌道に乗せ、このネットワークがもたらす大きな効果と、その利用の便利さが社会に伝わることを通じて我が国のインターネットの普及に貢献することであった。更に、このネットワークの構築と運用に携わった人々にネットワーク構築と展開の知識と技術を伝え、ネットワークの普及活動の意欲をも与えたという役割、すなわちインターネット展開に貢献する人作りの役割も果たした。そして、現在TRAINのネットワークそのものは、歴史的な役割を終えて退場したのである。

この報告では、TRAINの誕生の背景から、組織の設立、ネットワーク及び組織の運用上の諸問題、ネットワーク運用の終息へ向けての活動等を振り返り、TRAINが果たした役割を示し、今後のネットワーク発展の一助としたい。

2 . 学術系インターネットの誕生前夜

我が国におけるインターネットの黎明は、JUNETとWIDEによってもたらされた。JUNET(Japan University Network)自身はTCP/IPプロトコル群を運用するネットワークではなく、電子メールを転送するためのUNIXを稼動するコンピュータのネットワークであり、各コンピュータを接続する通信回線は電話公衆網であり、各コンピュータ間の電子メールのフォワーディングにはUUCP(UNIXのファイル転送用コマンド処理)が用いられた。JUNETは公的な機関で組織されたネットワークではなく、1984年に村井純氏(当時、東京工業大学助手)とその仲間によって創始され、石田晴久教授(当時、東京大学大型計算機センター教授)の支援によって、我が国の計算機科学の研究者、技術者、学生達の間、急速に広がった自主的なネットワークであった[1]。このネットワークは、当時、北米の大学の計算機科学学科間のネットワークであったCSNETと接続するようになった。このためのゲイウエイは、東京大学大型計算機センターとKDD社内に設けられ、大学関係者は前者、民間機関は後者を介してCSNETと接続した。後に、前者のゲイトウエイは学術情報センターに移された。当初のJUNETの主な利用者は、前述のように、計算機科学分野の人々であったが、1990年前後からは、他分野の多くの研究者がこれに加わるようになった。この利用を通じて、分散システムのコンピュータネットワークの便利さと有効性の認識が広がる効果があった。JUNETの対米接続ゲイトウエイが東大大型計算機センターから学術情報センターに移ることになったため、東大大型計算機センターと学術情報センター間をIP接続する実験が当時東大大型計算機センターに在職していた村井純

氏によって行われ、それ以降、JUNETによって、東大大型計算機センターにフォワーディングされてくる電子メールはTCP/IPプロトコルによって学術情報センターへ転送され、そこから北米へ転送される運用が行われるようになり、また、北米からJUNET宛の電子メールは学術情報センターを経由して東大大型計算機センターに転送され、そこからJUNETによる配信が開始されるようになった。

1987年には、村井純氏を中心にコンピュータネットワーク研究グループWIDEが発足した。この研究グループのネットワーク実験ベッドとしてWIDEインターネットが構築された。WIDEインターネットは1989年に、北米のNASAと接続し、そこを介して北米インターネットと接続した。

1989年以前、我が国の大学では、全国共同利用大型計算機センターのコンピュータを利用するためのネットワークが運用されていた。1970年代の後半までは大型計算機センターと多くの国立大学の間では、アナログ専用線にとって接続され、リモートバッチのためのジョブエントリー(RJE)処理が運用されたが、1980年代には、N1プロトコルが開発され、大型計算機センターと各大学は、X.25パケット交換網によって接続され、大型計算機センターのコンピュータの時分割システム(TSS)処理やリモートバッチ処理の利用が行われるようになった。このためのX.25パケット交換網として、当初はNTT社のDDX網が利用されたが、学術情報センター開設以後は、同センターは運用する学術情報ネットワーク(当時はX.25パケット交換を運用)が利用されるようになった。また、1980年代の終わりまでは、多くの大学では、次世代の大学間ネットワークは、OSIプロトコルによるシステムであると考えられていた。一方、1980年代後半では、多くの大学では、学内に多くのPCが導入され、学内LANの構築が進められた。研究室内のPCからLANを介して学内計算センターのコンピュータや学術情報ネットワークの利用が行われるようになっていた。学術情報ネットワークの利用では、大型計算機センターのコンピュータ利用が主なものであった。当時構築された学内LANのシステムとしては、当初は様々なLANプロトコルが採用されていたが、1990年に近づくにしたがって、Ethernetプロトコルが大多数を占めるようになっていった。身近なところでは、東京大学の工学部LANや全学LANのUtnetの構築があった。

1980年代の終わりには、北米の大学では、ARPANETやCSNETからNSFNETへの移行が開始され、米合衆国としては、NRENの実験プロジェクトが開始され、インターネットへの動きが盛んになってきた。

1990年度、文部省学術審議会学術情報部会では、TCP/IPプロトコル群を採用する学術情報ネットワークの方針案がまとめられ、同審議会に答申された。これは、大学間ネットワークのパラダイムが、従来志向されていたOCNからTCP/IP群へ転換されたことを意味するものである。この答申により、TCP/IP群を運用する学術情報ネットワークを1992年度当初から運用することが決まった。このネットワークはSINETと呼ばれることになった。

1991年になると、更に多くの大学でTCP/IPプロトコル群を運用する学内LANの構築が進み、LAN構築に従事した研究者や学生の間で、それらのLAN同士の接続、すなわち、インターネットワーキングへの関心が強まっていた。同年11月、東大大型計算機センター主催の研究会として開催された研究会「学内LANの構築とインターネットワーキングの展開」[2]には、会場であった東大工学部2号館大講堂に520名を上回る参加者が集り[3]、国際アカデミックネッ

トワークの動向、WIDEを始めとする先行する学術系ネットワークの活動の紹介、Utnetの構築、大学のLANと地域ネットワークやインターネットの相互接続の試み、ネットワーク管理の重要性と事例、学術情報ネットワークの現状とSINET計画等の報告が行われた。定員450席の階段教室の会場は満員で、演壇前の床や通路にまで聴衆は座り込む状態の中で、これから始まる我が国のインターネットの展開について熱心な討論が繰り広げられた。特に、翌年度から運用が開始されるSINETについては多くの質問や意見が出された。また、討論の中で、いくつかの地域で地域ネットワークの計画があることも紹介された。

この日のTRAINに関する動きとして忘れられない出来事は、閉会直後、平原助教授（東大大型計算機センター）が、東京地区での地域ネットワークを始める場合、接続を希望する大学はすぐ集まってほしいという呼びかけを行ったところ、平原助教授はたちまち十数人に囲まれしまうという一幕があったことである。

3 . TRAIN 設立の準備活動

TRAINの設立の準備が開始されたのは、1991年であった。当時、東京大学の全学LANであるUtnetの構築が進行していた。この構築を推進する機関は情報基盤センターという名前であったが、その実体は大型計算機センターが担っていた。そして、そこにはUtnet構築のために、平原正樹助教授と中村修助手がいた。更に、情報基盤センター所属ということになっていたが、吉村伸、石田慶樹の両氏もそこにいた。後で判ったが、IPネットワーク構築技術にかけては、実に頼りになる人達であり、その直接の上司は研究開発部長の石田晴久教授、そしてセンター長は小山健夫工学部教授であった。（それから8年経った今、これらのすべての人達は東京大学にいない。）

平原氏らの若手四人は情報基盤センターのスタッフとしてUtnet構築の仕事に従事したが、TRAINのネットワーク構築には大型計算機センター所属の平原・中村の両氏が関わった。

一方、当時、東大大型計算機センターのネットワークユーザコミュニティとして東ワ連があった。その頃の東大大型計算機センターのネットワークはメインフレームのコンピュータネットワーク同士を接続するN1プロトコルによるシステムが主体であった。また、UNIXを搭載した副システムが工学部LANに接続していた。関東甲信地域の多くの大学では、PCやワークステーションを接続した学内LANが稼動しており、東大と接続する専用線によって、自学内のPC等のコンピュータから、大型コンピュータやネットワークに接続していた。これらの大学のシステム管理者同士間の情報交換の場を果たしていたのが、東ワ連（東京大学大型計算機ネットワーク連絡協議会）であった。東ワ連は、共同利用大型計算機利用のためのセンターとユーザ間の連絡調整を目的とする組織であったが、その前身であったリモートバッチステーション連絡会がユーザ大学間の情報交換の自主的な組織であった性格を暗黙に引き継いでいて、東ワ連の会議に参加する各大学のシステム担当者間では、会議のときだけでなく、日常的にも情報交換がよく行われるようになっていた。リモートバッチステーション連絡会は、大型計算機のリモートバッチ処理が開始された時期に、リモートバッチステーションの関係者が集まって東大大型計算機センターにユーザ側の要望を伝えたり、ステーション相互間の情報交換を進める自主的に設立された組織であった。それは、昭和50年頃、早期に設立されたリモートバッチステーションの管理者であった土方克法電気通信大学教授（当時）と倉田是千葉大学助教授（当時）

の呼びかけによって組織された。この連絡会は、メンバー組織相互間の情報交換と東大センターへの要望をまとめる役割を果たしていた。リモートバッチステーションを設立しようとする大学にとって、この連絡会に加わって、システムの導入から運用に至るまでの技術や管理のノウハウを教わることが非常に有効であり、そのため、リモートバッチステーション設立の予算内示があった大学がその時点で入会することが認められていた。連絡会の会議には各組織の管理者とシステム運用担当者が揃って出席できるよう双方への出張旅費が（東大大型計算機センターから）支給されていた。連絡会の会議は新設のリモートバッチステーションの開設に合わせてその大学を会場にして開催されることが多く、連絡会の参加者は開設祝賀会にも参加し、新ステーションのシステムや運用方法から新情報を得ることができるよう計画されていた。このようにして昭和50年代に最初のネットワークコミュニティが形成されていった。連絡会の加入組織数は最終的には32大学に達した。大型計算機センターのデータ通信の機能が、X.25パケット通信網の上でN1プロトコルを運用するネットワークである学術情報ネットワークの上で運用される大学間コンピュータネットワークの機能に変化し、各大学のネットワーク機能も順次学術情報ネットワークに接続するものに切り替えられていった時期、昭和60年頃、リモートバッチステーション連絡会は改組され、東ワ連（東京大学大型計算機ネットワーク協議会）が設立された。

リモートバッチステーション連絡会の頃から行われていた東大大型計算機センター共同利用予算からの会議旅費の支給は、東ワ連になってからも踏襲された。東大センター側からみると、この会議を通じて情報を伝達し、センターに対するさまざまな意見を聴取するというユーザとの連絡調整を行うことができる利点があり、一方、ユーザ側からみると、会議の機会に、センターや他大学と情報交換ができた、会議で知り合うことによって日常的に情報交換の機会を得やすくなる等の利点を感じられた。東ワ連の会議では、リモートバッチステーション連絡会時代に活発に情報交換を行っていた人々が当時と同じように活発に発言したため、情報交換のコミュニティとしての性格は、東ワ連に踏襲されることになった。東ワ連の会議や懇親会で知り合った各大学のシステム運用担当者同士は日常的にも連絡し合って情報交換を行ったため、情報交換の活動はリモートバッチステーション連絡会時代に比べて、情報量の増加と伝達の範囲、伝達の迅速さにおいて、より発展したものとなった。

わが国でのインターネット利用の時代に開始を目前と感じた1991年の時期、東ワ連の総会の議題整理機関であった東ワ連幹事会では、N1ネットワークからTCP/IPネットワークへの移行の可能性と方策についての検討が数回にわたって行われた。時間的には前後するが、上記の検討が始まる前の時期、著者は、東大センターのネットワーク小委員会の委員長であり、また前述のリモートバッチステーション連絡会から東ワ連への移行を準備した同連絡会最後の幹事でもあったことから、1991年5月か6月のある日、大学のIPネットワーク移行への取り組みを相談する目的で、Utnet構築作業の中心人物であった着任間もなかった平原助教授に会いに赴いた。そこで、地域ネットワークの組織化について話し合ったが、そのときの話の中で、平原さんが言ったインターネットの技術を持った人を中心にボトムアップで組織を作ってはどうかという考えに対し、私は東ワ連の組織を土台にして地域ネットワークを作る方がよいと言った記憶がある。半信半疑の面持ちの平原さんに、東ワ連のネットワークコミュニティ的性格を説明し、東大大型計算機センターの影響下でのネットワーク組織化は、この方が多く大学の賛同を得や

すいこと等を話した。この時を契機にして、小山センター長や石田教授、中村助手、それに東ワ連の幹事達との個々の意見交換が行われ、それらを通じて、前述の東ワ連幹事会で検討すべき内容の素材が準備されていった。時期的には1991年6月から8月へかけての期間であった。一方、この時期には、学術情報センターのIPネットワーク開設に関する情報はまったく伝わってこなかった。東ワ連幹事会やネットワーク小委員会では、当初は各大学LANのLAN間接続として、東大大型計算機センターを介した接続としてのイメージがあった。その後、第26回ネットワーク小委員会（10月30日）、前述の研究会「学内LANの構築とインターネットワーキングの展開」（11月25日）、第6回東ワ連総会（11月26日）、第27回ネットワーク小委員会（1992年2月13日）を経て、地域ネットワークTRAINが構想が具体化されていった。同時に、この地域ネットワークに接続する大学が名乗り出る動きも伴っていた。東大大型計算機センター内では、TRAINのネットワークシステム運用開始に備えてシステムの準備が開始された。CISCO社製のルータ、PROTEON、HYPERchannel、NETbuilderの四種類の集合型のルータがベンダー四社の厚意によって寄付され、このシステムの対加入組織側のゲイトウェイとして配置された。

学術情報ネットワークsinet計画がある程度具体的に明らかにされた時期は、上記の研究会と翌日の東ワ連総会のときからであった。

このような時期を経て、1992年3月25日の山梨大学の接続によって、TRAINの試験的な運用の開始を迎えた。翌月の4月に入ると、東海大学と麗澤大学のTRAINとの接続が相次いで実現され、順次他の大学も接続の準備に入っていた。この頃から、全国的にも地域ネットワーク構築の気運が高まってきて、KARRN（九州地域研究ネットワーク）や大阪地区、東海地区でも学術利用や研究利用を目的とした地域ネットワーク設立の動きが活発になっていった。1992年7月10日に、東京大学大型計算機センター研究会として開かれた「地域ネットワークの課題」と題する研究会[4]において、各地の地域ネットワークの動向が報告されたが、その中で、TRAINの組織構造[5]、TRAINのネットワークシステム[6]及び各大学LANのTRAINへの接続事例[7]、[8]、[9]の報告が行われた。

TRAINの組織の詳細や各種の規則の準備は試験運用後も継続され、この準備が整ってから、この諸規則案中東大大型計算機センターの規則体系に属する規則は東大大型計算機センター運営委員会において承認を受けた後、1992年12月18日、千葉大学を会場として開催された第7回東ワ連総会において東ワ連の規則体系に属する規則が審議の上承認され、この日をもって組織としてのTRAINが正式に発足した。この正式発足日までに、11組織がTRAINとの接続を終え、インターネットとのIP到達性(IP reachability)を確保していた。

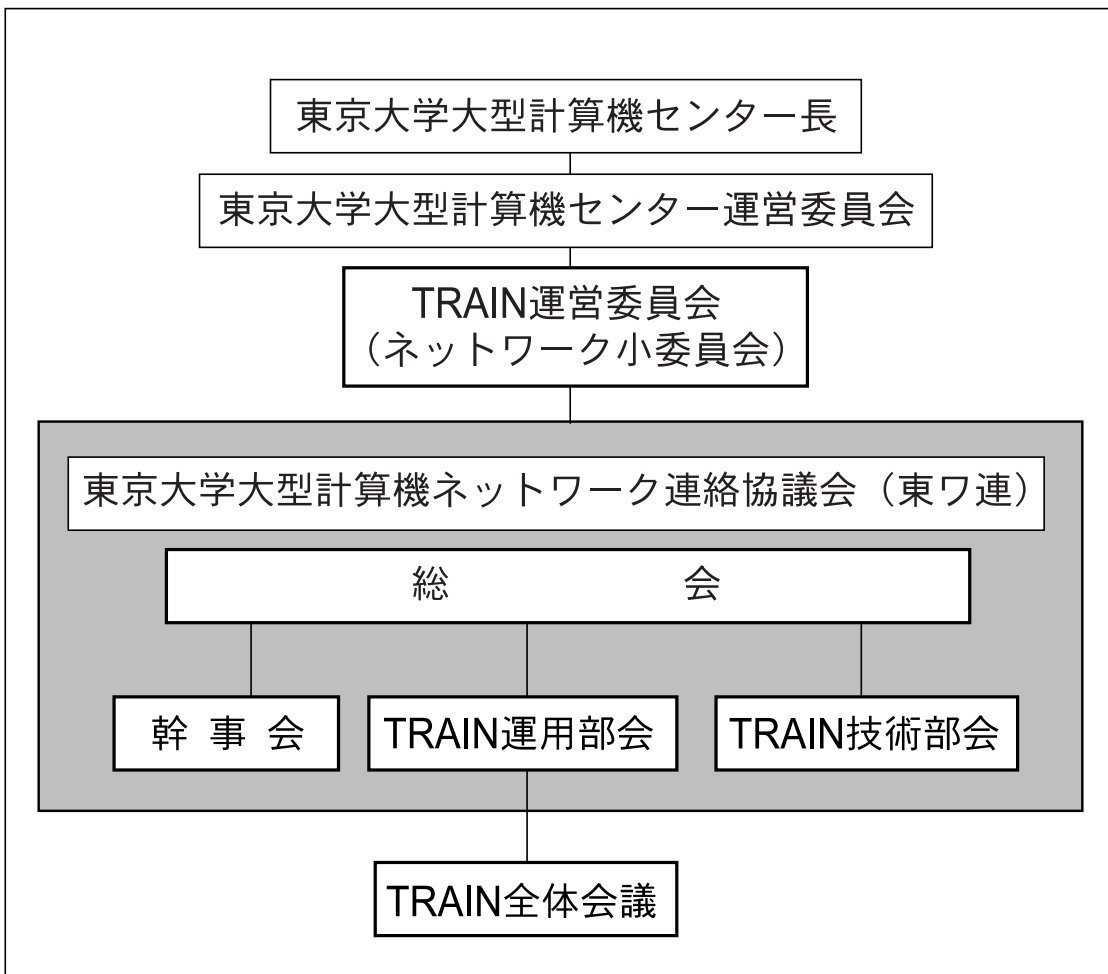
4．ネットワーク組織の性格

前節で述べたように、TRAINはユーザ側から見ると、ネットワークユーザコミュニティである東ワ連の組織の枠組みを使ってユーザの意見を反映して設立された。また東大大型計算機センター側からみると、全てが同センターの利用者ということにはならないものの、これまで同センターのコンピュータシステムをネットワークを介して利用していたユーザが主体的な部分を占めており、東京大学のネットワークと近隣地域の大学のネットワークとの相互接続の効果を有しており、また、同センターの従来からのネットワーク運用の組織的な仕組みをほぼその

まま適用することで運用が可能になるため、TRAINの設立と運用の支援を行うことになったのであろう。実際には、同センターはネットワークシステムの日常的運用・管理及び組織運用の事務処理を担当することになった。

TRAINの組織には、このような性格が反映している。図に示すように、TRAINの運用について協議する運用部会と技術的な問題について協議する技術部会は東ワ連の組織の中に包含し、TRAINの運営方針や特に重要な事項について協議するTRAIN運営委員会の役割はセンター内の組織であるネットワーク小委員会が兼ねる形になっている。東ワ連の組織の中にある二つの部会は実際にはTRAIN運営委員会の下に位置する。これが可能な理由は、東ワ連そのものが、東ワ連幹事会と総会の自主性を尊重しながらも、センターからの情報提供や旅費運用では実際にはネットワーク小委員会の下で運営されていたからである。このことは、東ワ連の発足時にはどの規則にも明示されていなかったが、TRAIN発足後のネットワーク小委員会規程の改訂時に同規程内の条文のなかで明示されることになった。このようなTRAIN組織の構造は外部から見ると分かり難くなっていたが、TRAIN組織に属しているものからみると、その設立過程や運用共通経費の集金の仕組みから、比較的自然に理解できる組織構造であった。TRAINに関する諸規則も二つの部会の規則は東ワ連規則体系中の規則として規定され、他は東大大型計算機センターの規則体系中の規則になっていた。

TRAIN運用組織図



TRAINの各参加組織からみるとTRAINの性格は、TRAIN規則（東京大学大型計算機センター東京地域アカデミックネットワーク規則）の冒頭の二条において集約的に規定されている。

(1) 関東甲信越における大学等を中心として、その相互協力のもとに運営される学術ネットワークである。

計算機及び情報資源の利用並びに情報交換等の便宜を図るため、大学LAN間の相互接続及び各種の広域ネットワークとの相互接続を行い、学術、教育、研究の発展に資することを目的とする。

この規定により、TRAINは学術系（アカデミック）の地域ネットワークであること、ネットワークを利用する大学同士は協力して運営するネットワークであるということになる。TRAINを設立するとき志向した原点がここにある。無論、東京大学大型計算機センターに、様々な面で支援されたが、その支援もこの方向性が維持できるためのものであった。

5 . TRAIN の運用体制

ネットワーク運用組織としてのTRAINを支える運用体制は、以下の協議組織と事務処理及びNOCの運用管理の担当部署からなる。

(1) TRAIN運営委員会：

TRAINの加入・廃止、運営に関する重要な事項を協議する。協議の結果は東大大型計算機センター運営委員会に報告され、必要事項は運営委員会の承認、センター長の承認を得る。ネットワーク小委員会[10]が兼ねた。TRAINの活動期間中、TRAIN運営委員会は合計18回(第30回～第47回)開催された。

(2) TRAIN運用部会：

TRAINの具体的な運用事項について協議する。協議結果はTRAIN運営委員会の報告される。また、この部会の活動全般については東大連総会に報告される。この部会の委員は、加入組織の管理者から若干名、TRAIN運営委員若干名、TRAIN技術部会責任者、TRAIN事務責任者から構成された。TRAINの活動期間中、本運用部会は合計18回開催された。

(3) TRAIN全体会議：

TRAIN運用部会の協議事項の中で、特に全加入組織の意志決定が必要な事項については、本運用部会委員長はTRAIN全体会議を招集し、本部会委員長がこの会議の議長をつとめ、運用部会から提案された事項について協議する。この会議は年一回以上開催され、特に各組織が負担する共通経費について運用部会が提案する案件を協議する。TRAINの活動期間中、TRAIN全体会議は8回開催された。第8回のTRAIN全体会議は平成11年3月8日、東京大学安田講堂で開かれ、ここで、TRAIN組織の解散の決定を了承した。この会が、TRAINのすべての種類の会議として、最後の会議となった。

(4) TRAIN技術部会：

本部会はTRAIN運用部会と並立する形で設けられたが、メンバーの構成において、組織を単位とするのではなく、個人を単位としている点で異なっている。本部会の目的はTRAINの運用上必要

な技術的事項を検討し、加入組織に対する技術的援助を行う。更に、東ワ連に対して、ネットワーク技術問題の解決支援や技術情報の伝達、東ワ連の加入組織がTRAINに加入するための技術援助を行うとなっていて、すべてネットワーク技術に関する事項ではあるが、かなり広範囲の支援活動を必要とされるものであった。TRAINの運用が開始された時期は我が国のインターネットの展開初期であったため、インターネット運用技術の詳細がはっきり分かっていない事柄が多く、実験をしながら、場合によっては運用をしながら確かめる必要があった。本部会に課せられた役割の特徴はこの部分にあった。部会メンバーの編成は、TRAIN加入組織から推薦された技術担当者若干名、東大大型計算機センター教官若干名、TRAIN事務担当者若干名から構成され、東大大型計算機センター教官中の一人が部会長をつとめる。本部会の活動報告は、本報告に続く報告として本報告書に掲載されているので、それを参照して欲しい。

(5) 東ワ連総会：

TRAINの運用部会と技術部会を包含する東京大学大型計算機ネットワーク連絡協議会（東ワ連）はTRAINとともに解散した、すなわち平成11年3月31日をもって解散した。東ワ連の創立以来、解散までの間の総会は合計13回開催された。解散は、平成11年3月8日に開催された第13回総会において決議された。

6 . TRAIN の運用

6.1 共通経費の会計処理

TRAINは、元々利用者が自主的に運用するネットワーク組織であるから、その運営に必要な経費は、自ら分担する必要があった。TRAINの必要な経費、加入組織の全てで分担すべきこの費用を、TRAINでは「共通経費」と呼んでいた。TRAINの実際運用面で特に難しかったのは、この共通経費の徴収及びその支出の処理、すなわち会計処理であった。TRAINの加入組織には、国立大学、私立大学及び私立短期大学、公立大学、公立高等専門学校、公立研究機関、民間研究機関、その他の組織があり、多様であった。TRAINの規則では、これらの組織をまとめて「大学等」と呼んでいたが、それぞれの組織種別の会計処理の仕組みの間には様々な違いがあり、会計処理の方法も多様であった。国立大学が共通経費を支払う場合は、国立学校特別会計の枠組みのなかでは、予算の別組織への付け替えが可能であることを踏まえて、年度末に各組織がTRAIN（実際には東京大学大型計算機センター）へ支払うべき共通経費の負担額をそれぞれの大学予算の中から、東大の予算へと付け替える方法は可能である。全国共同利用大型計算機センターの利用負担金支払の方法として、この方法が採用されている。国立学校以外の組織の負担する共通経費の支払の場合、この方法は使えないことは明らかである。なぜなら、国の一般会計では、すべての収入は一旦国庫歳入となり、その収入を発生させるもととなった機関、この場合は東大大型計算機センターへは、この歳入分が届かないからである。TRAINでは、この国立学校以外の組織のグループを、便宜的に、「私立大学グループ」と呼んでいた。

TRAIN運用部会で精力的に検討が進められ採用された会計処理の方法は「当番大学制度」と呼ばれた方法である。この方法では、TRAIN加入の私立大学の中から当番大学を選び、その大学の会計部門の協力を得て、いわゆるその大学本来の会計処理の枠外で運用される会計処理（例えば、学生のPC購入を大学が斡旋する場合の預り金会計等）の枠組みの中で、私立大学グルー

ブに属するTRAIN加入組織から集められた共通経費負担金を管理し、この財源で、あらかじめこのグループに割り当てられた支出項目に支出する。すなわち、この財源によって、ネットワークシステム機器や通信回線使用料のような支出項目の支払を行う。その支出によって購入された備品等は当番大学が管理し、次年度の当番大学が決まると、そこへ管理を引き継ぐ。新年度を迎える前に、TRAIN運用部会は次年度のTRAIN共通経費の必要額、各組織負担額、国立大学グループ及び私立大学（国立学校以外の組織）グループそれぞれの負担総額を試算する。この試算は、それぞれの組織の負担額が適当（例えば、同額、等々）であり、同時に、支出項目を国立大学及び私立大学グループにバランスよく分類することが可能であるようにしなければならない。このようにして共通経費負担額の案が決まると、TRAIN全体会議の協議にかけられ、承認が得られると、国立大学グループの会計処理は東大大型計算機センター事務部が担当し、私立大学グループの会計処理は当番大学が担当する。

このような会計処理の方法が実際に可能であることは、TRAINがそれでやってきたことをみても実証できる。しかし、この方法の実施は決して容易でない。国立大学、私立大学を問わず、各加入組織が負担する共通経費額がほぼ同じにして、しかも二つのグループそれぞれに集金される共通経費負担額がそれぞれのグループの支出予算額に等しくなるように予算計画を破綻なく立案し、しかもこの方法を長期にわたって維持することは、困難であると考えられる。それでも、TRAINの活動期間を通して、以上のような二つの会計処理の仕組みを併用してきたし、これに関する大きな破綻もトラブルもなかった。しかし、東大大型計算機センター事務部と当番大学の会計担当者には複雑な会計処理を進める上で、大変なご苦勞をかけしてしまった。

共通経費に関して、付記しておくことは、共通経費の中には、東大大型計算機センターが分担したTRAIN組織運用に要した事務処理の諸経費及びTRAINの中心NOCの運用管理に要した経費は加算されていないことである。この費用は、TRAINに対する東大大型計算機センターの支援と考えられた。この支援によって加入組織のTRAINの共通経費負担額は、民間ISPのサービスを購入する場合に比べて、かなり低いものとなっていた。また、分散NOCの運用に関して、同様な状況があった。各分散NOCが設置された大学は、この運用に要した経費をそのNOCに接続した大学等から徴収することはなく、それぞれの地域における相互協力を目的とする支援であると考えられた。

6.2 TRAIN 組織の性格問題

初期の運用部会では、共通経費支払い問題の検討と同時期にTRAINの今後の運営を展望する意図で、TRAINがどのような性格の組織であればよいか、また、そのような性格の組織が実際に実現できるかについて精力的に検討を行った。その理由は、TRAINは既に任意組織としてスタートしたが、今後、運営を続けてゆくには、必要なら組織の性格に変更を加えていくことも検討しておかねばならないためであった。この検討において、考えられたのは三つの性格：第一は財団法人、第二は組合組織、第三は任意団体、であった。

第一の財団法人の場合は、実現が難しいと判断された。新しい財団法人の認可を受けるには相当額の資産を必要とされるが、TRAINの規模ではそれは難しい。休眠中の財団法人があれば、それを生かすのは大変好都合であるが、その橋渡しを誰かに依頼しなければならないというのは、他力本願でしかなく実現性が薄い。第二の組合組織でTRAINを運営することは可能で

あるという結論に達したが、法的には、経営責任が組合長個人に全面的に負うことになるので、TRAINの構成や目的から考えて、好ましくない点がある。更に詳細な検討を継続することになったが、結局、当時の状況の下では、第三の任意団体のみが選択できる性格である、つまり当分の間、現状の組織の性格を維持せざるを得ないという結論で終わった。振り返ってみると、もしこの時期にNPO法人格が可能な選択肢に含まれていたなら、検討の結論は変わっていたかもしれない。

6.3 TRAINのNOC運用と多様な接続形態[11]

TRAINの運用開始時、TRAINのNOCは東京大学大型計算機センター内に設備されたNOCのみであった。この時期は、すべての加入組織は自組織のLANとこのNOCの間を通信事業者から借り上げた専用回線で接続した。このTRAINのNOCは、上位側ではTIX（東京大学対外接続用ネットワーク）セグメントに接続した。このTIXは、TRAIN、WIDE、SINET、TISN及びUtnetの間の交換ネットワークであった。TRAINのNOCの構成は、当初は、CISCO、PROTEON、HYPERchannel、NETBuilderの四種類の集合型のルータがEtherセグメントに接続され、このセグメントはルータを介してTIXに接続し、上記の四種類のルータは下位側で加入組織と接続した。その後、急速なトラフィックの増加に対応するため、TRAIN NOCには上記のEtherセグメントの部分はFDDIネットワークに変更された。TRAINの単一集中型NOC運用の時期は、開始後一年足らずで終わり、その後、多様な接続形態を運用することになった。その後TRAINの中心NOCの構成にはFDDIが採用され、TRAIN設立当初のルータがより高速のルータに置き換えられた。

1992年12月には東京工業大学がTRAINに加入したが、接続形態はWIDE東京NOC経由でのTRAINとの接続であった。以後、電気通信大学や早稲田大学も同じ形態でTRAINに接続することになった。1993年末から1994年初頭にかけて、千葉大学経由の接続や山梨大学経由の接続形態の運用も始まった。これらは、いわばTRAINに分散NOCが生まれたことを意味する。千葉大学周辺の大学等は千葉大学のNOCに、山梨県内の大学等は山梨大学のNOCに自組織LANからの回線を接続することによりTRAINと接続し、TRAIN組織のメンバーとなることができるようになった。その後、この種の分散NOCとしては、宇都宮大学、埼玉大学、麗澤大学のTRAINのNOC運用が行われるようになった。これらの分散NOC設立は、TRAIN全体らみると、各分散NOCが置かれた地域の必要性和そこでの自主的な活動によるものであった。その結果、これがもとになって、TRAIN自体がなくなった今日においても活動を続けているそれぞれの地域の地域ネットワークができることになった。

TRAINとTRAIN以外の大学との通信経路は、TIXを経由してWIDEまたはSINETを経由する経路が選択された。TRAINから民間のネットワークへの経路としては、主としてWIDEが選ばれるようになっていたので、TRAINは、TIXとWIDE東京NOC間の回線使用料を分担した。後に、東大(Utnet)側がこの回線の使用を止めた以後は全額を負担するようになった。

TRAINの中心NOCシステムの日常的な運用業務は東大センターのネットワーク関係教官の指導下で、ネットワーク管理掛のスタッフによって担われた。TRAINの加入組織のネットワーク担当者達は、最初の接続時には、このスタッフの支援を受けて作業を進めるので、この人達の存在を強く意識するのであるが、その後トラブルのない限り、それを思い出さなくなる。エ

ンドユーザーの場合は、終始、その存在を感じないで過ごす。TRAIN解散後の今日、TRAIN時代にシステムを支える役割をほとんど感じないで過ごせた環境が、いかに素晴らしいものであったかを思い知ることになったとの述懐をよく耳にする。これは、TRAINの中心NOCの運用が非常に手堅く、常に安定したシステム運用が維持され、障害等によるシステムダウンはまれであったことを意味する。

6.4 参加組織

TRAINの参加組織の数は、運用が開始された1992年3月から1996年頃までは、顕著な増加傾向が見られた。既に、1994年度以前に国立大学の加入増は止まっていたが、全組織の7割に達する私立大学等の加入は、1996年度以降も、その率は低くなったものの増加傾向は維持されていた。組織種別としては、最も多いのは私立大学等であり、次いで国立大学等、その他の機関、最後は公立大学等である。大学等というのは短期大学や高等専門学校を含むことを意味し、その他の機関とは、公立の研究機関等を示す。TRAINの参加組織の数は最多時では、大学、研究機関が104組織、学校プロジェクトが36校、合計140組織であった。

6.5 学校教育プロジェクト

TRAINでは1995年以来、100校プロジェクトの対象学校30校を、更に1996年以来山梨県アイオワ州学校交流プロジェクト参加学校6校の接続要請を受け入れ、これらの実験利用環境の提供支援を行った。双方のプロジェクトとも、1998年度に至るまで、TRAINが提供したインターネット接続環境のもとで、インターネットを利用した教育の実験を行い、目標とする教育利用の上で成果を上げた[12]~[15]。TRAINの加入大学に比べると、小、中、高等学校がこれらのプロジェクトの実験利用で生ずる通信トラフィック量は、少なかった。100校プロジェクトの通信トラフィックの場合、TRAINに接続した29校の小・中・高校のトラフィック量全体で、TRAIN加入の一大学分程度の平均のトラフィック量に匹敵する程度であった。

29校の100校プロジェクトの対象校の中で、1996年の時点で、TRAINの中心NOCである東大大型計算機センターへ接続したのは16校、千葉大学へ4校、宇都宮大学NOCへ4校、学習院大学へ1校、山梨大学NOCへ5校であった。山梨県アイオワ州学校交流プロジェクト参加学校6校は、すべて山梨大学NOCへ接続した。

7 . 共通経費規定の改訂問題

1996年になると、ネットワークの通信トラフィック問題が各所で問題になるようになった。SINETのトラフィックではNSPIXP1の出入り口で大量のパケットロスが発生したり、対北米経路上でも同様な現象が発生していた。TRAINにおいても、中心NOCからTIXに至る部分でのトラフィックの増大が報告された。一方、TRAINへの加入申請組織の中には、大学等の分類からやや外れた各種学校からのものが含まれるようになって、既存の加入組織からのトラフィックの増大への対応（回線増強等による）も困難である上に、TRAINの共通経費負担額が商用ISPのサービス料金より安いために生じたTRAIN新加入申請の増加問題にも対処せざるをえないという運用方針再検討をも必要とする課題に直面した。大学等の分類からやや外れた組織が

らの加入申請があった場合、何らかの理由でこの加入が認められるには、TRAIN加入規則第2条第3号にある、「特にセンター長が認めたもの」という規定が適用されるため、「特にセンター長が認めたもの」の範囲について、TRAIN運用部会とTRAIN運営委員会において真剣な検討が繰り返され、当時加入申請中の個別ケースについては一応の結論を得て、この申請は認められないとしたが、今回の措置だけでは、この種の問題への一般的な解決策には遠いものであった。これに対応するため、当面の方策として、組織種別に応じた共通経費の負担額の変更を内容とする新共通経費負担率の方針の検討を開始した。TRAIN運用部会とTRAIN運営委員会で検討を進める一方、1996年11月に開催された第11回東ワ連総会（会場：東京大学工学部2号館大講堂）で、この問題をユーザーに対して直接提起した。中心NOCへの接続回線のバンド幅に比例する負担額、大学等とその他の組織で異なる（後者が高額）負担額と主内容とした新共通経費負担額案であったが、予想していた通り、一部のユーザーから反論があった。ネットワーク上のメーリングリストを通じて討論を行い、更に、特に反対の強い意見を持つ利用者を対象とした説明会を開催してTRAINの現状とこの措置の必要性を説明して説得に努力した。結局、この年度末に開催されたTRAIN全体会議では、TRAIN運用部会の提案による新共通経費負担額案の承認に到達することができた。新負担額では、最も負担額が多くなる場合が、最も安い商用ISPサービス料金に匹敵するように設定されていた。これで新共通経費負担額案問題には一応けりがついた。

しかし、当時の見通しとして、更なるトラフィックの大幅増大の時期が到来すれば、TRAINの運営そのものが困難になるであろうと予感した。

8 . TRAIN の解散

上記の予感に違わず、1997年度に入ると顕著なトラフィック増大の状況に突入し、TRAIN運用部会は、TRAINの将来問題を検討する組織を組織した。平成9年1月に開催された第12回TRAIN運用部会において、TRAINの将来のあり方を検討するワーキンググループを設立し、現運用部会委員の他に元委員からの有識者を含め、早急に検討を開始する決定を行った。この将来問題ワーキンググループで検討作業を進めた結論によって、TRAIN加入の全組織の管理責任者に対して、TRAIN組織の解散案も含む各種の項目についての意見を問うアンケート調査を実施することになり、この年度の後半においてそれが実施された。平成9年12月15日（会場；麗澤大学）に開催された第12回東ワ連総会では、このアンケートの集計結果の紹介と、これによるTRAIN組織の解散の方針についての協議を行った。全体的にはTRAIN組織の解散を当然またはやむを得ないことであるという意見にまとまったが、一部には、解散の方針提起が唐突であるという受け止め方もあった。比較的後期にTRAINに加入した組織の場合、TRAINの運用への関心が薄いまま安定した利用環境を享受してために、自分にとっては何の不都合も感じられないネットワークを何故止めなければならないのか理解できないという感覚があったのであろう。このような意見の人々のTRAIN解散の必要性を理解してもらう説得は、大変根気と忍耐のいる仕事であった。

平成10年3月24日に開催されたTRAIN全体会議において、「TRAINのネットワーク運用機能を1年以内に停止し、2年以内に組織の解散を行う」ことが決議された。そして、平成10年（1998年）度は、全加入組織が新しい接続環境を手に入れるための支援活動、解散後の清算処

理方針、解散後のネットワークコミュニティ組織設立の準備等の活動が行われた。新しい接続環境を手に入れるための活動としては、TRAINワークショップを二度にわたって開催し、アップリンクをサービスするISPへの接続に関する技術問題や新しい接続技術の紹介等を行った、清算処理に係る活動としては、資産処理検討会を組織し、運用部会委員に会計学の専門家や大学会計事務の堪能な人材を加えたメンバーで、平成10年10月から平成11年2月へかけて2回の検討会を開き、専門家の助言を参考にして、資産処理方針案を決定した。

TRAIN組織の解散の主な理由は以下のようにまとめられる[16]。

- (1) 組織規模と通信トラフィックの増大が、ネットワーク運用の困難とシステム運用担当者の負荷の過重をもたした。
- (2) TRAIN設立当初の目的であった、研究利用環境としてのネットワーク整備のための相互協力と運用技術のための実験は、それが可能な範囲では、すでに達成された。ネットワークの規模が大きくなり、トラフィックが増大した現状では、組織の役割は、その負担の大きさから、ネットワーク運用が中心になり、新たな実験を行う環境や条件を確保することは不可能になってしまった。
- (3) インターネットの状況は、TRAIN設立当初とは大きく変化した。我が国のインターネットの規模は拡大し、ISPの数も増加し、今日では、インターネット接続環境をTRAIN以外から手に得ることは十分可能になっている。
- (4) 各大学はネットワーク運用の経験を積み、一定の技術も把握できた状態になったと判断される。したがって、個々の大学が、特徴を生かす道を拓き、そのためのネットワーク利用環境を自ら確立すべき時期が到来したと判断される。
- (5) 上記のような判断に立てば、手遅れになる前に、TRAINの最後の活動として、各組織が新しい接続環境へ移行することを支援する活動が必要になる。

この報告の冒頭に述べたように、平成11年（1999年）3月8日、東京大学安田講堂を会場として開催されたTRAIN全体会議は、TRAIN運営委員会の提案した「平成11年3月31日をもって、TRAINのネットワーク活動を停止し、TRAIN組織を解散する。」決定を承認した。また、同じ会場において引き続き開催された第13回東ワ連において、東ワ連幹事会が提案した東ワ連の解散決議を承認した。

9 . TRAIN 残務処理委員会の活動

1999年3月31日、TRAINのネットワーク運用は停止した。TRAINの組織は解散した。そこからTRAINの清算処理機関であるTRAIN残務処理委員会の活動が開始された。

まず、TRAIN残務処理委員会の窓口組織となる麗澤大学情報システムセンターにおいて、この仕事を受け入れるための準備活動が行われた後、TRAINの窓口組織である東京大学大型計算機センターからの事務引継ぎが行われた。具体的には、TRAINのNOCシステム装置の中で既廃棄分を除いた備品の移管、JPNICに関わる事務の組織移行等が主な内容である。その他にTRAIN残存資産をTRAIN活動期間最終年度である1998年度の私立大学当番大学からTRAIN残務処理委員会へ移管する仕事があるが、この当番大学は麗澤大学であったため、この移管は

実質的な作業を伴わない形式的なものである。TRAIN残務処理委員会の仕事としては、(1)JPNICへの登録内容の変更から脱退までの手続の進行、(2)引継ぎ備品の処分、(3) TRAIN活動報告書の編纂と発行、(4) TRAIN解散後の新コミュニティ組織の設立支援、(5) TRAIN活動報告会と解散パーティーの開催、(6)新コミュニティ組織への残存資産の寄付処理、(7) TRAIN残務処理委員会の解散、がある。

これらの仕事を遂行するためにTRAIN残務処理委員会の会議を4回にわたって開催し、この会議の協議によって、上記のTRAINの資産処理を含む全清算処理が実行され、2000年3月11日にTRAIN活動報告会とTRAIN解散パーティーを開催し、2000年3月31日をもってTRAINを解散することになった。

TRAIN活動報告会開催の日、TRAINが果たしてきたネットワークコミュニティの役割を継承する新組織TRAIN協会が設立する予定である。

謝辞：

TRAINの設立と運営についてご指導いただいた、東京大学大型計算機センターの方々、なかんずく、小山健夫先生、石田晴久先生、平原正樹先生、中村修先生のご指導とご支援に深く感謝します。また、ネットワークの変革に対応する組織問題を喚起し、TRAINの解散の積極性を評価していただいた斎藤忠夫先生に厚く御礼申し上げます。TRAINの組織の準備、立ち上げ、運用とTRAIN NOCの運用管理にご尽力いただいた、前谷強志さん、布施勇さん、佐藤安一郎さん、佐藤裕介さん、今田哲也さん、岩崎直樹さんに心からの有り難うを申し上げます。

TRAINの活動期から始まり、TRAINの終息とともに立ち会い、その後の様々なネットワークの活動をともし、未だ日常的な協力相手であるが故に、ここに名前を記すことがためられる仲間の方々、一緒に活動できる喜びの思いをこめて、有り難うを申しあげる。

この報告をまとめる過程で、今日の私のネットワークコミュニティの源流の記憶が蘇ってきました。かつて、その源流に立った恩人達のご苦勞の思いをはせて、この稿を終えます。

参照資料：

- [1] Neil Randall 著、村井純 監訳、田中りゅう・村井佳世子 訳：「インターネットヒストリー」、オーライリー・ジャパン、1999年6月。
- [2] 研究会論文集「学内LANの構築とインターネットワーキングの展開」、東京大学大型計算機センター、平成3年11月。
- [3] 林英輔：研究会「学内LANの構築とインターネットワーキングの展開：の報告、東京大学大型計算機センターニュース Vol.24, No.2, pp.47-55 東京大学大型計算機センター、1992年
- [4] 研究会論文集「地域ネットワークの課題」、東京大学大型計算機センター、平成4年7月10日。
- [5] 林英輔：地域ネットワークの構築、研究会論文集「地域ネットワークの課題」、pp.5-8, 東京大学大型計算機センター、平成4年7月10日。
- [6] 平原正樹, 佐藤裕介, 中村修, 石田晴久：東京地域アカデミックネットワークTRAINの現状, 研究会論文集「地域ネットワークの課題」、pp.5-8, 東京大学大型計算機センター, pp.9-12, 平成4年7月10日。
- [7] 吉川雅修, 本多弘樹, 坂本康, 林英輔：学内LANの整備と対外接続の実現, 研究会論文集「地域ネットワークの課題」、pp.21-24, 東京大学大型計算機センター, 平成4年7月10日。
- [8] 星野辰夫：東海大学におけるTRAINへの接続, 研究会論文集「地域ネットワークの課題」,

- pp.25-28, 東京大学大型計算機センター, 平成4年7月10日 .
- [9] 大塚秀治, 今村稔: 麗澤大学キャンパスネットワークの現状と課題, 研究会論文集「地域ネットワークの課題」, pp.29-34, 東京大学大型計算機センター, 平成4年7月10日 .
- [10] 林英輔: ネットワーク小委員会, 最近10年のあゆみ・東京大学大型計算機センター三十年史, pp.202-217, 東京大学大型計算機センター, 1996 .
- [11] 佐藤安一郎, 中山雅哉: 地域ネットワークTRAIN, 最近10年のあゆみ・東京大学大型計算機センター三十年史, pp.118-136, 東京大学大型計算機センター, 1996 .
- [12] 教育現場のインターネット利用 平成8年度「100校プロジェクト」実施報告集 平成9年3月 情報処理振興事業協会, (財)コンピュータ教育開発センター
- [13] 教育現場のインターネット利用 平成9年度「新100校プロジェクト」実施報告集 平成10年3月 情報処理振興事業協会, (財)コンピュータ教育開発センター
- [14] 教育現場のインターネット利用 平成10年度「新100校プロジェクト」実施報告集 平成11年3月 情報処理振興事業協会, (財)コンピュータ教育開発センター
- [15] インターネット国際交流推進事業研究報告書 平成11年3月, 山梨県教育委員会
- [16] 林英輔: 地域ネットワークの目的と新しい展開----学術系から民間主導へ----, 情報処理VOL.41, No.1, pp.3-7(2000-1) .