

教 育 資 料

平成 9 年度第 4 号

**情報通信ネットワークの活用
に関する研究 （第 1 年次）**

平成 1 0 年 3 月

京都府総合教育センター

刊行に当たって

今日、我が国の情報化の進展はめざましく、その影響は社会のあらゆる分野に及び、日常生活にも大きな変化をもたらしています。パーソナルコンピュータは、記憶容量や処理速度などハードウェア面での技術の向上が、画像、音声など多様なマルチメディア素材の活用を可能にするとともに、電話回線の高速化、大容量化と相まって、有用な通信機器としての機能をそなえるようになりました。現在では、「コンピュータ」の直訳である「計算機」としての活用は、多様な機能の一部にすぎないと言っても過言ではありません。このような状況を背景として、学習指導要領においては、高度情報化社会に主体的に対応できる基礎的な資質を養う観点から、情報を収集し、選択し、処理する能力と更に新たな情報を創造する能力、コンピュータ等の情報手段を活用する能力と意欲の育成を図ることが求められています。こうした情報教育の推進はこれからの学校教育における大きな課題の一つとなっています。

当総合教育センターでは、情報教育の推進に必要な教職員の研修の充実と施設・設備の整備を進めてきました。平成8年4月に、「京都府情報教育ソフトウェアライブラリーセンター」を開設したのに続いて、本年度には「京都府教育情報ネットワークシステム拠点」を整備して、府内の公立諸学校間を結ぶネットワークの構築とインターネットの学校教育への利用の推進を図っています。

また、当総合教育センターの主要事業である「研究事業」として、情報教育研究部では、平成6年度から3年間にわたって「教育情報の活用に関する研究」を行いましたが、本年度と来年度は、「情報通信ネットワークの活用に関する研究」を進めることにいたしました。この研究を進めるに当たっては、これまで3年間の研究の成果を踏まえるとともに、「京都府教育情報ネットワークシステム拠点」の構築と運営を通じて得られる貴重な情報を生かしていきたいと考えています。また、学校におけるネットワークの構築や授業におけるインターネットの活用についての研究は、学校の協力なしには進められません。各関係教育機関の方々に御協力をお願いしていますが、特に研究協力者の先生方には貴重な御意見やアドバイスをいただいています。厚く御礼申し上げます。

本資料は、2年間にわたる研究の第1年次の研究成果の概要をまとめたものです。学校におけるネットワークの構築と活用のために有効に活用され、情報教育が一層充実したものになることを期待しています。

平成10年3月

京都府総合教育センター
所長 池山良武

目 次

刊行に当たって

第 1 章 はじめに	1
1 研究主題	1
2 研究主題設定の背景	1
3 研究の内容	1
4 研究の年次計画	1
5 平成 9 年度の研究内容及び方法	2
第 2 章 学校における情報通信ネットワークの活用	3
1 教育活動における情報通信ネットワークの意義	3
(1) 情報通信ネットワークについて	3
(2) 教育活動における情報通信ネットワークの位置付け	3
(3) 教育活動における情報通信ネットワークの活用	3
2 学校において情報通信ネットワークが活用可能な分野	4
(1) ネットワークとは	4
(2) ネットワークの利点	6
(3) 学校における情報通信ネットワークの活用	6
3 情報通信ネットワーク活用上の留意点	12
(1) 教員の指導力向上	12
(2) 情報通信ネットワークに関する研修の充実	13
(3) 情報モラル等について	13
第 3 章 学校における情報通信ネットワークの構築	15
1 学校における情報通信ネットワークの現状	15
(1) 全国の現状について	15
(2) 京都府の現状について	17
(3) ネットワーク構築の具体例	18
2 学校におけるネットワーク活用の形態	21
(1) 校内 LAN の活用形態	21
(2) インターネットの活用形態	22
3 学校におけるネットワークの構築	24
(1) 校内 LAN の構築	24
(2) インターネットへの接続	25
第 4 章 京都府教育情報ネットワークの効果的な活用	28
1 教育情報ネットワークの全国的な状況	28
(1) 都道府県別の状況	28

(2) 教育情報ネットワークを構築している都道府県等の紹介	29
2 京都府情報教育ネットワークの概要	30
3 京都府情報教育ネットワークの特長	33
(1) WWW	33
(2) 電子メール	36
(3) 教育情報データベース	37
(4) マルチメディアサービス	39
第5章 本年度の研究のまとめと今後の課題	40
1 本年度の研究のまとめ	40
2 本研究の今後の課題	41
おわりに	43
資料編	44
1 ダイアルアップ接続（1台接続）の方法	44
2 ダイアルアップ接続（複数台接続）の方法	56
3 専用線接続について	56
4 教育資料用語集	57
参考文献	63
平成9年度研究協力者一覧	66

第1章 はじめに

1 研究主題

情報通信ネットワークの活用に関する研究

2 研究主題設定の背景

近年の情報処理技術や情報通信技術の発達に伴い、マルチメディアやネットワークの技術革新が急速に進展し、学校においても情報通信ネットワークを活用した新たな教育活動が求められています。実際、学校におけるコンピュータ等の新整備方針に基づく配備が着実に進み、その活用が次第に拡大しつつあります。特に、インターネットの普及は著しく、第15期中央教育審議会（以下「中教審」という。）第一次答申においても、「近い将来、すべての学校がインターネットに接続することを目指す。」等の提言がなされ、高度情報通信社会に対応する「新しい学校」づくりが進められようとしています。更に、本年度、京都府教育情報ネットワーク拠点（以下「拠点」という。）が整備され、府内各学校等からのインターネットへの接続が、今後急速に進むものと予想されます。

このような状況の下で、「新しい学校」に対応するため、学校においてネットワークを構築して効果的に活用する方法、京都府教育情報ネットワークを円滑に活用する方法の検討が重要な課題となってきました。

そこで、本研究では、これらの課題を背景に、今後の学校教育における情報通信ネットワーク活用等の在り方を検討することとし、上述の主題を設定し、研究を行うこととしました。

3 研究の内容

本研究主題に基づく研究の内容は、次のとおり予定しています。

- (1) 高度情報通信社会に対応したこれからの学校教育における情報通信ネットワーク活用の在り方、効果的活用を図るための具体的方法及び課題について調査・検討する。
- (2) 学校におけるネットワークの構築及び京都府教育情報ネットワークの円滑な利活用の方法を検討するとともに、情報通信ネットワークの教育利用における問題点等について探る。

4 研究の年次計画

本研究の年次計画については、次のとおり予定しています。

《第1年次》 平成9年度

- ・ 学校における情報通信ネットワーク活用に関する先行研究及び実践の状況を探る。
- ・ 学校における情報通信ネットワーク構築の状況を探り、その在り方を検討する。
- ・ 京都府教育情報ネットワークの効果的な活用方法等を検討する。

《第2年次》 平成10年度

- ・ 京都府教育情報ネットワークを活用した教育活動の方法及び活用上の問題点等について検討する。
- ・ 学校等の協力を得ながら、情報通信ネットワークの教育利用における課題や問題点等

について探る。

5 平成9年度の研究内容及び方法

(1) 学校における情報通信ネットワーク活用に関する調査・研究

- ・ 先行研究の成果と課題等について、文献、報告書等を調査、整理してまとめる。
- ・ 情報通信ネットワークを利用して、その教育的活用の動向を探るとともに、概要を整理してまとめる。

(2) 学校における情報通信ネットワーク構築に関する調査・研究

- ・ 先行研究の成果と課題等について、文献、報告書等を調査、整理してまとめる。
- ・ 学校における情報通信ネットワーク構築の状況を調査し、概要を整理してまとめる。
- ・ 学校におけるネットワーク構築の在り方及び具体的方法を検討する。

(3) 京都府教育情報ネットワークの効果的な活用に関する研究

- ・ 学校等を結んだ情報通信ネットワークの全国的状況を探るとともに、授業等において京都府教育情報ネットワークを効果的に利活用する方法等を検討する。

(4) 研究協力者会議の設置

本研究事業では、研究協力者会議を設置して実践的、専門的な立場からの助言を得る。

第2章 学校における情報通信ネットワークの活用

1 教育活動における情報通信ネットワークの意義

(1) 情報通信ネットワークについて

情報通信ネットワークの拡大と充実が高度情報通信社会を現実のものとしつつあるといわれています。中でもコンピュータ同士を回線等で接続したインターネットやLAN("Local Area Network"の略)などのコンピュータネットワークが急速に拡大し、いたるところで活用されるようになってきました。現在、コンピュータネットワークは企業活動、研究活動から教養文化活動、娯楽の世界まで、社会のあらゆる分野に浸透しつつあります。今後、その進展が予測される情報通信ネットワークは、私たちの生活様式のみならず社会の様々なシステムを変えていくことが予想されています。

(2) 教育活動における情報通信ネットワークの位置付け

第15期中央教育審議会はその第一次答申の中で、初等中等教育段階での情報通信ネットワークの活用を本格的に進めるべきであり、学校の施設・設備全体の高機能化・高度化を図り、学校全体を高度情報通信社会に対応した「新しい学校」にしていくとしています。また、文部省は教育改革プログラムにおいて、近い将来、すべての学校がインターネットに接続することを目指すとしています。

21世紀を開いていく今の子どもたちにとって、情報通信ネットワーク、とりわけコンピュータネットワークを駆使して、情報を選択、整理、加工、発信できるような能力(情報活用能力)は欠くことのできないものと考えられます。また、この情報活用能力を中教審答申で言う「生きる力」との関係でとらえると、情報を理解する力はもとより、課題を発見する力、情報の質を見極める主体的な判断力、情報を主体的に創造していく力などを要素として見いだすことができます。すなわち、情報活用能力の育成は、「生きる力」という資質と能力をはぐくむための手段の一つとも考えることができます。

このため、情報通信ネットワークの活用は情報教育の一環として学校の教育活動全体を通じて取り組まれるべきであり、各教科等の目標や内容相互の関連を踏まえ、教科・領域の枠を超えた総合的な教育活動における活用も視野に入れることが大切です。

(3) 教育活動における情報通信ネットワークの活用

ア 情報の収集

情報通信ネットワーク、とりわけインターネットの活用によって様々な学習素材を収集する活動が全国で行われるようになってきています。教育活動を進める際に学習素材を豊富にすることは、学習に対する児童生徒の意欲を高め興味・関心を広げ、主体的な教育活動の展開につながります。世界最大の百科事典といわれるインターネットを活用して学習素材を収集すれば、世界中の様々な情報に接することができるのと同時に、受信者の地理的な条件の違いにかかわらず

学習に適した素材を素早く大量に集めることができます。例えば、環境問題では地球温暖化、ごみ処理、人体への影響等様々な現状や問題点を入手したり、進路指導の資料として企業や学校等の就職あるいは進学案内情報等を収集することも可能です。このように豊富な情報があれば情報の取捨選択の幅も広がり、学習等の充実を図ることができます。

イ 情報の発信

情報通信ネットワークを活用した情報の発信は、これまでよりも多くの人を対象とした表現活動を可能にしました。例えば、校内LANがあれば校内の児童生徒等を対象にした表現活動が可能になり、インターネットを使った発信では遠く離れた全世界の人々を対象にした表現活動が可能になりました。

教育活動における情報の発信は学校のホームページなどで多く見られるようになってきています。情報の発信を児童生徒にホームページ作成という形で取り組ませることにより、表現活動の機会を増やし、意欲を高め、更に情報発信の経験を重ねることにより、その質の向上をもたらすと考えられます。自分たちが発信したホームページが世界中の多くの人に見られるという意識は、内容の正確さに留意しようとする意欲や責任感をもたらし、よりよい内容にしていこうという創意工夫にも発展していきます。

ホームページの掲載に対して寄せられるメッセージの内容には好評、不評、励まし、不備な点の指摘等いろいろありますが、それらのメッセージは児童生徒にとって、意欲を高めたり新たな課題を発見したりする動機となります。立場の異なる受信者からの評価は、情報通信ネットワーク活用の大きな利点といえます。

ウ 情報の交流

ネットワークによる情報の交流には後述する電子メール、電子掲示板、電子会議室、テレビ会議システムなどがあり、目的に応じて様々な使い分けがなされています。情報の交流はこれまでの一方的な情報の伝達と異なり双方向に交流することによって、お互いの理解を向上させたり人間関係における相互理解を深めます。

特に、電子メールは個人対個人のコミュニケーションのツールとしての歴史があり、距離の長短にかかわらず短時間で送受信が可能で、受信者の都合のよい時間に読むことが可能なことなどの利点があります。

2 学校において情報通信ネットワークが活用可能な分野

(1) ネットワークとは

コンピュータネットワークとは、コンピュータ同士をネットワーク用のケーブルや電話回線等で接続したものです。その特長としては、あるコンピュータに蓄積されたデータを他のコンピュータから利用できるデータの共有、1台のプリンタをネットワーク上のどのコンピュータからでも利用できるなど周辺機器の共有、他のコンピュータ（利用者）との電子メールの交換などを可能にするコミュニケーション機能があげられます。ここでは、コンピュータネットワークに絞って話を進め、特に断らない限り、単に「ネットワーク」と呼ぶことにします。

ネットワークの構築には、複数台のコンピュータをケーブル等で物理的に接続した上で、ネットワーク上のコンピュータ等を利用するプログラムをそれぞれのコンピュータに記憶させる必要があります。

ネットワークを実現するプログラムは機種によって違いますが、ネットワーク経由で受け取

るデータの形式が分かれば機種の違いを克服することができます。つまり、ネットワークを流れるデータの形式に一定のパターンをもたせるような取り決めがあれば、同じネットワーク上で異なる機種のコンピュータが混在することが可能です。そのような取り決めをプロトコルと呼んでいます。

ネットワークの接続方法には、機器やプロトコル等の相違によって幾つかに分けられていますが、現在普及が進んでいるのはイーサネット（Ethernet）やファーストイーサネットと呼ばれる国際的に標準化された規格で実現される接続方法です。

また、学校におけるネットワークの普及は、最近のパソコンがネットワークで使うことを前提に作られていること、低価格になってきたこと、ネットワーク用機器の取扱いが容易になってきたことなどの物理的・技術的な理由、更に、中教審の提言にネットワークの必要性が盛り込まれたことなどの理由から急速に進みつつあります。

ア LAN（Local Area Network）とは

「ラン（ローカル・エリア・ネットワーク）」と読み、学校や企業の部屋、建物、敷地の範囲内でのネットワークを指すことが多いようです。学校では、これまで教室内のコンピュータ同士を接続する教室内LANと呼ばれるものが主でしたが、今後、学校内の各所に情報コンセントを設置し、異なる場所にある機器やデータの共有を図ったり、学校内のどのコンピュータからでもインターネットへ接続できる校内LANの敷設が進むものと思われます。

LANでは、次の図2-1のようにデータを一元管理するための大容量ハードディスクを搭載したサーバと呼ばれるコンピュータ、ネットワークに対応したプリンタなどの複数のコンピュータ等が接続されます。

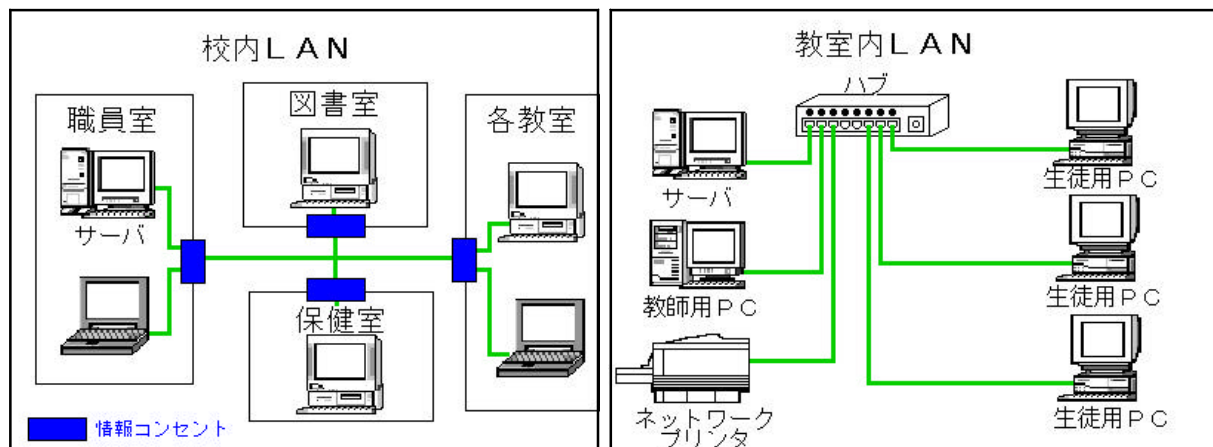


図2-1 校内LAN設定例

イ WAN（Wide Area Network）とは

「ワン（ワイド・エリア・ネットワーク）」と読み、LANに比べて広い範囲をカバーするネットワークを指します。多くの場合、離れた地域にある複数のLANとLAN、又はLANとコンピュータを接続して構成されます。

また、ネットワークとネットワークを接続して接続範囲を広げていくことをインターネットワーキングと呼び、現在のインターネットの語源となっています。したがって、いわゆるインターネット（The Internet）とは、世界中に散在するネットワークが世界規模でインターネッ

トワーキングされた巨大なネットワークであるといえます。

ウ イン트라ネット (Intranet) とは

L A N、W A Nを問わず最近注目されているものにイントラネットと呼ばれるものがあります。これは、ネットワークを構築する際、インターネットと同じプロトコルであるT C P / I P ("Transmission Control Protocol/Internet Protocol"の略)と呼ばれるプロトコル群を用い、ネットワーク内部で用いるサーバ類を設置してホームページの公開・閲覧、電子メールの利用などができるような疑似インターネットのことです。利点としては、直ちにインターネットに接続できない場合でも、インターネット上で使われているソフトウェアを利用できること、それらのソフトウェアに関する情報が豊富で入手が容易であること、またその多くが無料で入手可能なことなどです。更に、ハードウェアとソフトウェアがインターネットと共通であるため、インターネットへの接続が容易になる利点もあります。

(2) ネットワークの利点

ア データの一元管理

同じデータを複数の人が加工する場合、最初のデータはしだいに変化していきます。校内L A Nがなくそれぞれのコンピュータで個別に作業する場合には、ファイルを個人の手元にコピーして作業するため、同じ名前でも内容の異なるデータが複数存在するため混乱が生じます。しかし、L A Nを利用して、作業ファイル用のディレクトリを記憶用のコンピュータに作れば、データファイルの一元化が図れます。

イ 資源の効率的な利用

前述のとおり、ネットワークを利用すれば、記憶用のコンピュータと同様にプリンタやその他の周辺機器も共有することができます。そのため、必要な機器類はネットワークに対応しているものであれば最小台数で済み、効率的な利用が図れます。なお、ネットワークプリンタをプリントサーバ経由で使用すれば、印刷データは一時的にプリントサーバに蓄積されるため、手元のコンピュータはプリント待ちすることはありません。

ウ 活用場所の拡大

ノート型パソコンが普及し、学校においてもデータの入力や整理などに利用する教職員が増えているようです。その場合、学校のいたるところでネットワークが利用できれば、サーバに即時に記憶させながら作業できます。また逆に、その場で必要なデータをサーバから引き出したり、インターネットに接続して取り入れることもできます。

エ コミュニケーション機能

ネットワークでは接続されているコンピュータ間で様々なコミュニケーションをすることができます。電子メールはもちろん、チャットと呼ばれる同時会話機能、テレビ会議システムなどの双方向コミュニケーションが可能なため、教育にとって有効な情報伝達手段としての活用が期待できます。

(3) 学校における情報通信ネットワークの活用

現在、学校におけるネットワークの活用形態としては、校内L A Nやインターネット等が一般的であると考えられますが、実際の活用にあたっては指導の形態等により、それらを使い分ける工夫が必要です。

ネットワークの活用を分類する場合、活用する領域で分ける方法と活用の方法で分ける方法が考えられます。(財)コンピュータ教育開発研究センター(以下「CEC」という。)によると、ネットワークを学習に活用する場面を分類、整理することが必要だとした上で、その視点を次の表2-1のように分けています。

表2-1 ネットワーク活用の分類の視点

(1) 利用者はだれであるか	学習者中心 / 教師中心
(2) 学習の形態について	リアルタイム型 / 情報蓄積型
	情報提示型 / 体験型
	一斉授業型 / グループ学習型 / 個別学習型
(3) 通信の範囲	校内 / 地域内 / 国内 / 国外

ここでは、CECの分類を参考にしながら、一般的に学校で行われている教育活動の分類を基にネットワークの活用形態を以下のアからエの四つに分類しました。

- ア 教科等の指導における活用
- イ 特別活動における活用
- ウ 遠隔教育における活用
- エ 校務支援における活用

以下では、学校において、どのような場面で情報通信ネットワークが活用できるのか、京都府内及び全国の学校において実際に行われた活用事例を参考にしながら、その可能性について考えていきます。

ア 教科等の指導における活用

従来、教科等においてコンピュータが用いられる場合は、コンピュータそのものに関する指導を除けば、CAI("Computer Assisted Instruction"の略)ソフトウェアが利用されることが多かったようですが、現在ではCAI中心の使い方であってもネットワークを構築することが多くなっています。しかし、ネットワークがその真価を発揮するのは、他のコンピュータと接続し、相互にデータをやり取りする場面です。次に、そのようなネットワークの活用について事例をあげてみます。

(ア) 情報収集活動における活用

情報収集はネットワークで最も頻繁に利用される形態と考えられます。インターネットやパソコン通信などの利用形態ではなおさらです。

学習活動における情報の収集は主に生活科、社会科、理科といった情報検索型の活動形態を含む教科において行われることが多く、しかもその多くは、最新の情報を求める必要のある活動でもあります。ネットワークを活用すれば新鮮かつ広範囲な情報が教室や家庭にいながらにして瞬時にしかも安価に入手可能です。

この利点を生かした活用の報告で多く見られるものとしては、生活科における地域情報や交通情報の収集、社会科における時事的な問題に関する報道や各種統計情報の収集、理科におけ

る観測データや科学的資料の収集があげられます。

次の図2 - 2はNASA（アメリカ航空宇宙局 <http://www.nasa.gov>）のホームページの中にある天体画像データの一つです。このような画像や動画などは、インターネット等で簡単に入手可能です。このほかによく利用されているものでは、日本付近の雲画像データ（日本気象協会 <http://www.jwa.go.jp>）、希少生物に関するデータ（WWF <http://www.panda.org>）等があります。

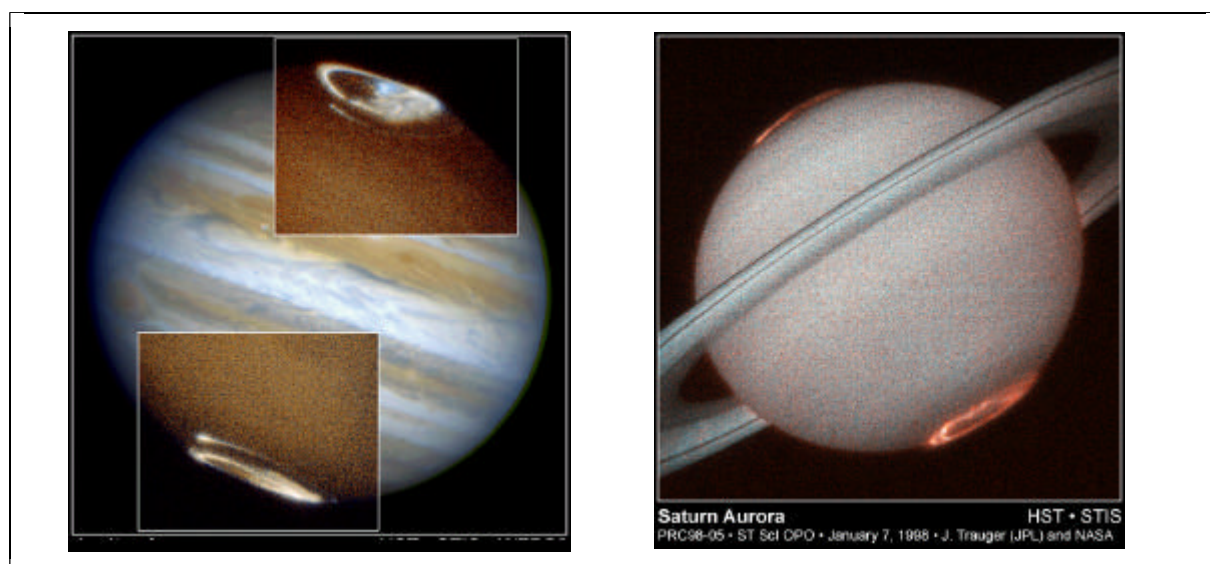


図2 - 2 NASAのホームページにある天体画像

(1) 共同学習活動における活用

ネットワークにおける共同学習は、共通の学習目標や課題をもつ複数の学校が学習活動、調査成果等を相互に報告することにより、目標への様々な角度からアプローチしたり、より広範囲な情報を得ることができ、単独で行う学習に比べてより視野の広い豊かな学習過程を目指すものです。

これには、近隣の学校同士で行う場合、学校を超えた研究グループ等で行う場合、共同学習用のプログラムを全国的に行う場合などが考えられます。

ここで紹介するのは、全国的なプログラムによるものです。次の図2 - 3は、「太陽の動きの共同観測プロジェクト」と名付けられたプログラムへの参加を呼びかけた、(財)学習ソフトウェア情報研究センター（以下「学情研」という。）関連のホームページです。これは、全国の学校に参加を呼びかけ、校種の異なる学校において太陽の動きに関する単元の学習での観測活動を全国規模で行おうとするもので、延べ20校が参加しています。各学校の観測結果は、「観測結果のまとめ」として学情研のホームページに掲載され、観測に参加しなかった学校からもその結果を閲覧し、授業に活用することができるようになっています。実際に観測に参加した学校からは、これを学習のまとめに活用したと報告されています。更に、この時の学習指導案（図2 - 4）も同じホームページに掲載されています。

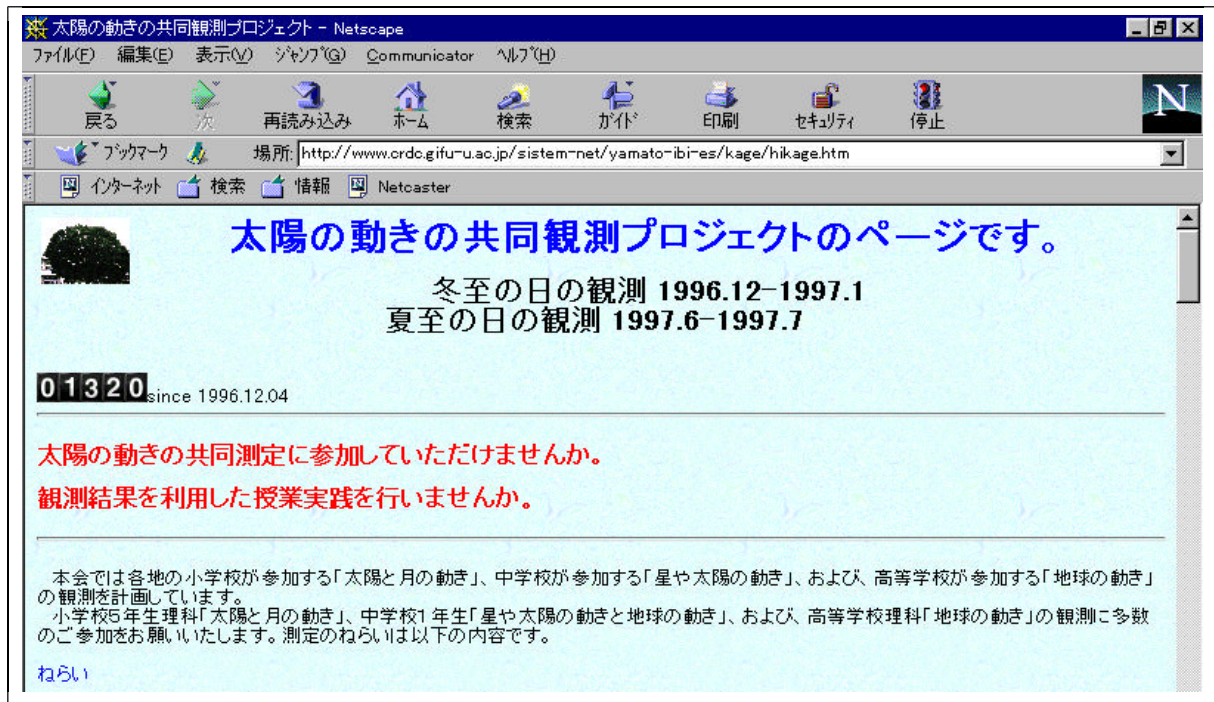


図 2 - 3 「太陽の動きの共同観測プロジェクト」のホームページ

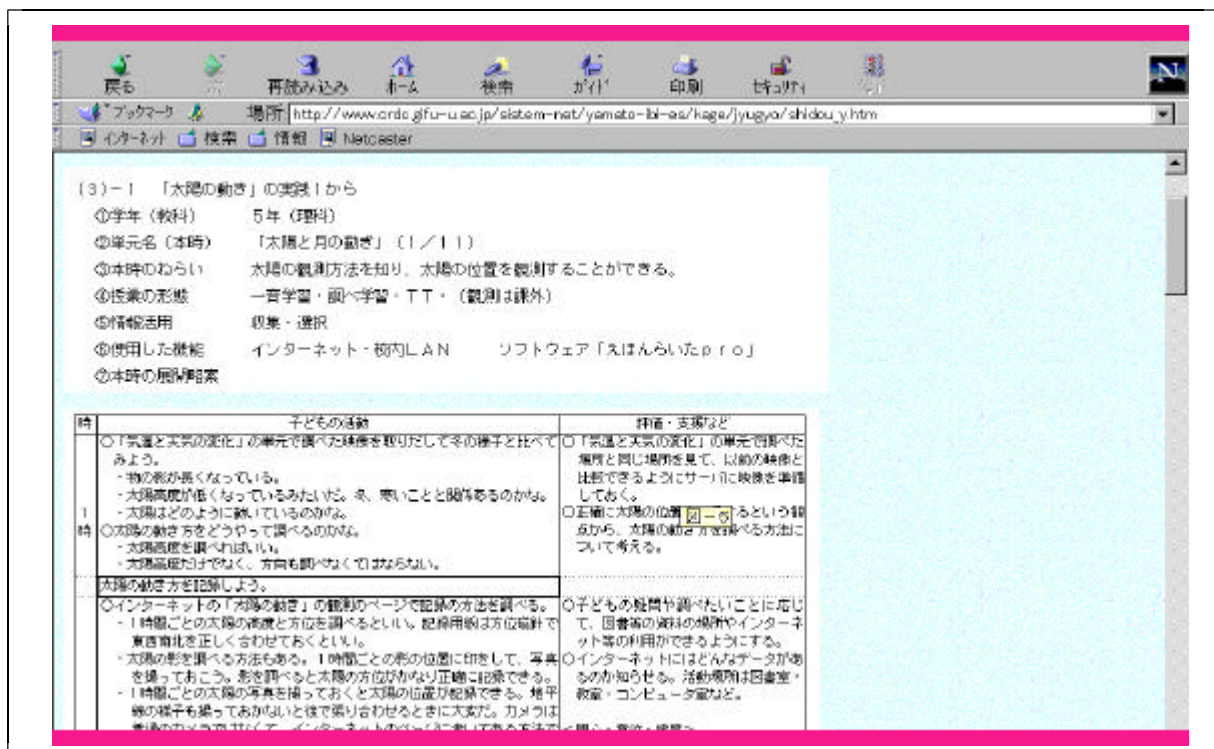


図 2 - 4 学習指導案の紹介

(ウ) 発表・報告活動における活用

授業においてコンピュータ等を使って発表活動をする場合には、これまでプレゼンテーション用のソフトウェアや児童生徒用のオーサリングソフトウェアが使われることが多かったようです。しかし、最近では、プレゼンテーション用のソフトウェアとしてインターネット用のブラ

ウザの使用が増えています。これは、インターネットに接続していなくても、サーバから校内LAN経由でプレゼンテーション用のコンピュータへ発表用のデータを転送して利用できるため、コンピュータのディスク空き容量を圧迫しません。また、ブラウザで閲覧できるHTML形式で作成しているため、そのままインターネット上に公開することで、他校との交流などにも応用できることとなります。

イ 特別活動における活用

学校行事や学級活動などの様子を他校の児童生徒に伝えるには、学習者の経験、知識、思考の整理、伝わりやすい表現の工夫など教科の学習成果を総合的に発揮させる必要があるため、実際には教科の学習と連携した取組が多く見受けられます。

まず、小規模なものでは、学級内や学校内の個人あてに電子メールを送る活動があります。特に小学校低学年では、友人への手紙を相手に分かるように書くことで要旨を意識した文章作りの力を付けるといった教科面での効果とともに、ふだん口頭では伝えにくい気持ちを文章に表すことができるなどの効果があると考えられます。

次に、交流の規模が学級や学校を超えるものでは、授業での成果や特別活動の様子をホームページなどで発信するものがあります。これは従来パソコン通信で行われていましたが、インターネットの普及により、画像や音声なども文章とともに簡単に表示できるようになり、活発に行われるようになってきました。この場合、授業などで自分たちが考えたこと、活動したことを交流できるため、授業で見落としした点に気づいたり、学級活動の選択肢を広げたりできます。



図 2 - 5 ホームページにおける学校紹介

また、次の図 2 - 6 は学校のホームページ内に著作権に関する指導用資料を掲載している例です。この例では、担当者が著作権に関する児童用テキストをHTML形式で作成し、それをサーバに保存し、ネットワーク経由で身近にあるコンピュータに表示できるようにしています。

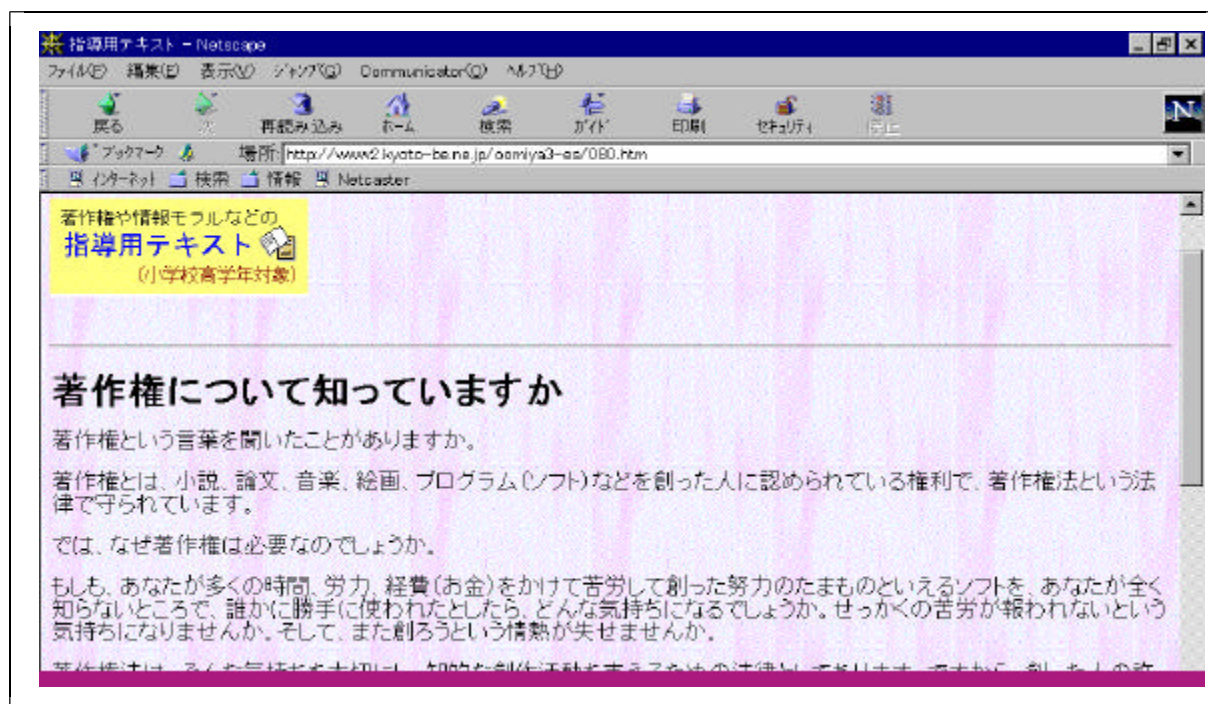


図 2 - 6 著作権に関する学習資料

学級指導などに使う指導用資料は、これまで各担当者が児童生徒数分を印刷、配布していましたが、この例のように、共通のデータをサーバに一つだけ保存することで、印刷の手間も費用も省け、しかも指導する側も印刷物を保存しておく必要もないため非常に効率的です。

ウ 遠隔授業等における活用

ネットワーク、特にWANの利点の一つに、データの経路さえ確保できていれば、地理的な条件はほとんど関係がないということがあります。これは、一般の会社でも遠隔会議、在宅勤務などで実現されていましたが、教育においても活用され始めています。例えば、テレビ会議システムを利用して100km以上離れた学校間で授業を共有している例があり、ここでは相手校の同じくテレビ会議システムの活用として模索されているものに、不登校や病気休養による長期欠席児童生徒に対する遠隔授業があります。

このように、ネットワークを活用すれば、地理的に離れていても指導や討論の場を共有することができるようになります。

エ 校務における活用

校務全般におけるネットワークの活用範囲は広く、主として校内LANやインターネットが活用されています。

校内LANでは、例えば、理科室で入力した計測のデータを職員室で整理しグラフ化するなど各種データの蓄積・整理における活用、共通教材を各教室で提示する場合における活用、電子掲示板としての活用などがあります。

一方、インターネットの活用では、学校だよりや学級通信を学校のホームページに載せ、保護者がインターネットから閲覧できるようにしている学校が増えています。また、PTA広報、同窓会広報などのページも見られます。

3 情報通信ネットワーク活用上の留意点

学校において校内LANやインターネットの活用を図る上での留意点について調査すると、教育行政機関や学校の担当者が様々な指摘を行っていることが分かります。課題の整理には実際の試行を伴う研究を踏まえることが望ましいと考えられるため、その整理は次年度の研究として、ここでは、これまで文部省やその審議会、研究団体等において指摘されている問題点等について整理したいと思います。

(1) 教員の指導力向上

次の図2-7から図2-9は、文部省が平成8年度に全国の公立学校について実施した「学校における情報教育の実態等に関する調査結果」（以下「文部省調査結果」という。）における、コンピュータの設置状況及びコンピュータに関する教職員の実態をグラフで示したものです。これを見ると、コンピュータの設置率の高さと比べて、操作可能教員や指導可能教員の割合が低いことが分かります。

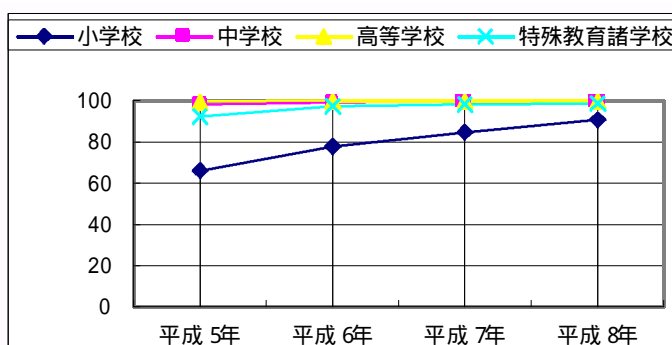


図2-7 コンピュータ設置率推移 単位(%)

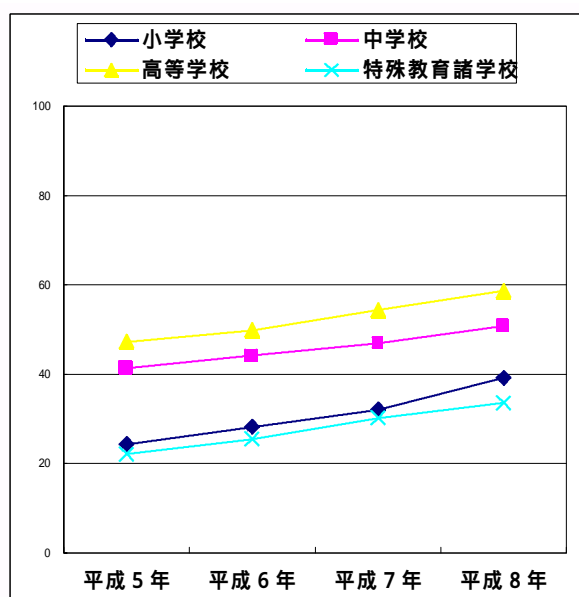


図2-8 操作可能教員の割合(%)

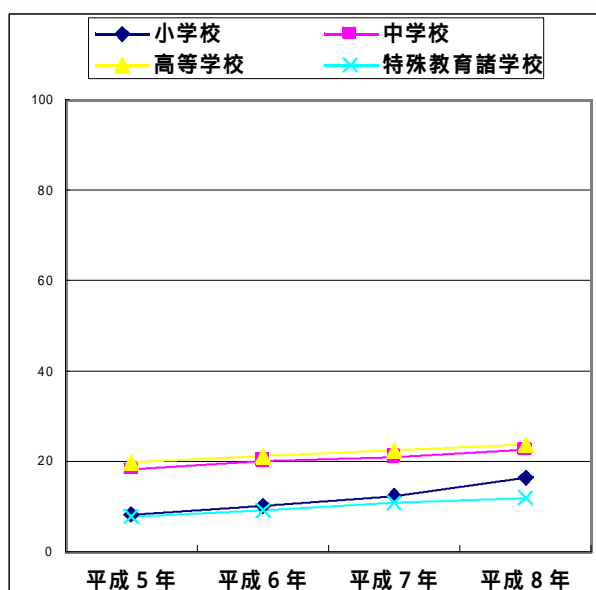


図2-9 指導可能教員の割合(%)

情報通信ネットワーク活用に関する教員の能力向上のためには、教員への指導ができる指導者を育成し、その指導的な教員が中心となって校内研修を実施することで、研修の機会を増やすことが一つの方法として考えられます。

次に、ネットワーク運営管理に関する人材の育成も重要です。ネットワーク環境における教育活動を円滑に進めるためには、ネットワークの運用管理に関する基礎的知識・技能を身に付

けた担当者が必要です。このため、ネットワークに関する研修を充実し、各学校や地域にネットワークに関する知識や技能を身に付け、日常的に運用管理を行える担当者を育成する必要があります。本研究事業の研究協力者会議においてもこの点を指摘する意見があげられています。

(2) 情報通信ネットワークに関する研修の充実

次の表 2 - 2 は、全国情報処理教育センター指導者協議会が、加盟している全国の都道府県立及び市町村立の総合教育センター、教育研究所、教育センター、教育研修所、情報処理教育センター等（以下「教育センター等」という。）に対して、平成 8、9 年度に実施したアンケート調査結果のうち、情報通信ネットワークに関する講座開設状況を示したものです。

表 2 - 2 ネットワークに関する講座開設状況 単位：センター数

	平成 8 年	平成 9 年
情報通信ネットワークに関する講座開設状況	3 2	4 6
上記講座のうちインターネットに関する内容を主とする講座	8	3 2

これを見ると、教育センター等においては情報通信ネットワーク関係の講座が増加しているとともに、パソコン通信等に関する講座から、インターネットに関する講座へと移行している教育センター等が多くなっていることが分かります。なお、当総合教育センターにおいても平成 6 年度からインターネットに関する研修講座を開設しています。

一方、学校等においてネットワークの活用に関する研修を実施するためには、研修会場にネットワーク環境があることが前提となりますが、環境が整うまでの期間においては当総合教育センター等ネットワーク環境にある研修機関の活用が適当であると考えられます。更に、当総合教育センターでは今年度からネットワークに関する指導者養成講座を開設し、学校におけるネットワーク研修の指導者としての人材養成を図っています。

(3) 情報モラル等について

情報通信ネットワーク、とりわけインターネットの利用が盛んになるにしたがい、マスメディアや有識者からネットワーク上のモラル等について多くの問題点が指摘されるようになりました。

ここでは、それらの問題点を情報の品位、個人情報の保護、著作権の保護、ネットワークセキュリティの確保の四つに分けて整理します。

ア 情報の品位について

インターネットの普及に伴い、利用者が露骨な性描写、暴力、薬物などに関する情報に接触する可能性が飛躍的に高まりました。インターネットを通じて得られる情報のうち児童生徒にとって好ましくない有害情報はこのほか、特定の人物への中傷、個人情報の暴露など枚挙にいとまがありません。これに対し、特定の情報に対する閲覧を制限できる幾つかの手法が開発さ

れています。簡易なものでは制限用のソフトウェアをコンピュータに記憶させるだけである程度の効果を期待できる方法もあります。しかし、現在の状況では、特定情報へのアクセスを拒否するシステムによる完全な制限は困難ではないかといわれています。

学校においては、指導する教員が事前にチェックするなどの準備が必要と考えられます。なお、制限方法の詳細は第4章を参照してください。

イ プライバシーの保護について

学校では児童生徒及びその家族に関する様々な個人情報を保管しています。最近これらの情報を処理する場合に高速性、確実性などの点からコンピュータを利用する機会が増えています。コンピュータによるデータの加工は事務作業の能率を高めますが、反面、データの保管方法はこれまで以上に慎重に行う必要があります。校内LANなどを利用する場合は、ネットワーク上のどのコンピュータからでも閲覧される可能性があるためなおさらです。

更に、インターネット上で学校のホームページを公開するような場合、個人を特定できるような顔写真、氏名、住所などを掲載しない例が多く、この点には十分な配慮が必要です。

なお、このようなネットワーク上の個人情報の取扱い方を条例等で定めている自治体も多く見られます。

ウ 著作権の保護について

最近では、個人用のコンピュータを用いて静止画、動画、音声などを処理する技術が進歩し、それらを簡単に扱えるソフトウェアも多く出回るようになりました。特に、マルチメディアデータの受発信を行うインターネットの普及は、豊富なデータを簡単に複製できるため、オリジナルデータの著作権侵害が指摘されています。これに対しては、著作権法で「公衆送信」という定義を定めるなどの法整備や啓発等が行われ、インターネット上の著作物保護の動きも見られるようになりました。

学校においても、今後マルチメディアデータを収集、加工、発信する機会が多くなってくることが予想されます。このため、教員の著作権保護に関する理解を図る研修などに取り組むとともに、児童生徒に対しても、それぞれの発達段階に応じた指導が必要になると考えられます。

エ セキュリティと情報犯罪

クラッカーと呼ばれる人々によるネットワークへの不正侵入、極秘データの複写や改ざん、システム破壊などが頻繁に報道されるようになりました。ネットワークに対する脅威はこのほかにも、停電や操作の誤りなどによる機器の障害などがあります。

学校においても、ネットワーク構築の際には、以下のようなネットワークセキュリティ確保の方策を考えておく必要が出てくるものと考えられます。

- ・ ファイアウォールなど不正侵入されにくいシステムの構築
- ・ 重要データ等の定期的なバックアップ
- ・ 定期的なウイルスチェックの実施
- ・ ID、パスワードの適正管理 など

第3章 学校における情報通信ネットワークの構築

1 学校における情報通信ネットワークの現状

最近、学校のホームページを見る機会が増加しています。そこには、学校の概要や行事、児童生徒の活動などが掲載されており、校内LANの構築状況も見られます。

ここでは、学校におけるネットワーク活用の現状を探り、活用及び構築状況を整理することとします。

(1) 全国の現状について

ここでは、前述の文部省調査結果及び日本教育工学会（以下「JAPET」という。）が実施した「情報教育設備等に関する実態調査」（以下「JAPET実態調査」という。）に基づいて全国の状況をまとめたいと思います。

なお、JAPET実態調査は複数回答可であり、対象校は小学校が10都道府県 1,036校、そのうち回答があったのは約59%の614校、中学校が13府県481校、そのうち回答があったのは、約51%の247校でした。

ア LANについて

次の図3-1は、文部省調査結果におけるLANの整備状況を校種ごとに示したものです。これによると、小学校、盲・聾・養護学校においては10%程度の整備しかなされていない一方、中学校、高等学校においては半数以上の学校で整備されていることが分かります。

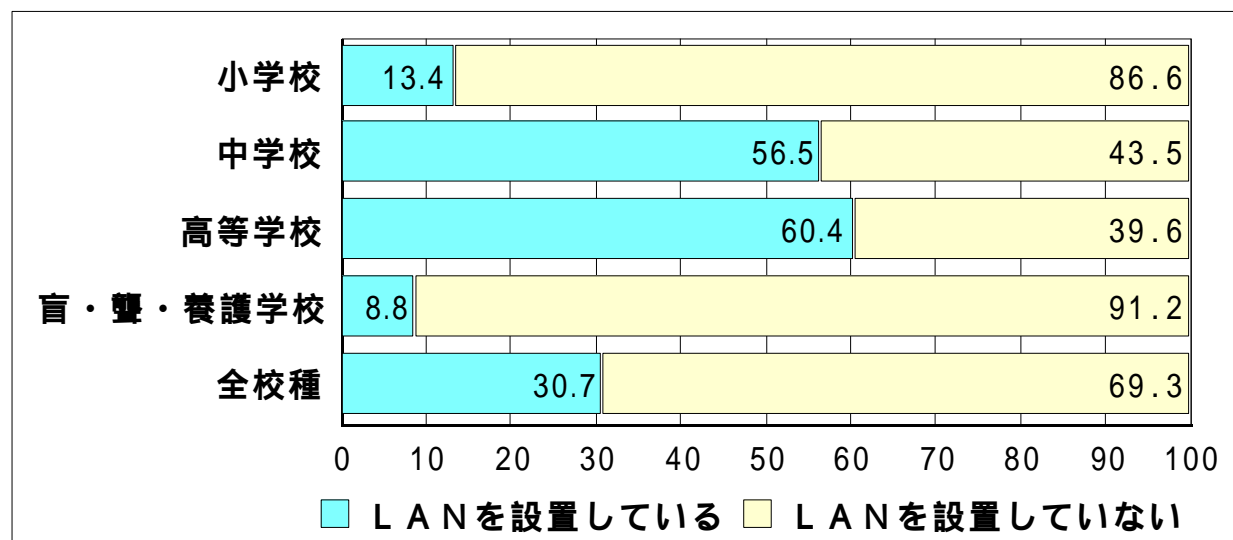


図3-1 LANの設置状況

単位 (%)

また、次の図3-2はJAPET実態調査のうちLANの設置状況に関する結果をグラフに示したものです。これを見ると小学校では教室内、校内ともLANの構築が進んでおらず、構

築計画もない学校が多いのに対し、中学校では教室内LANの構築が進んでいる学校が半数近くあることがうかがえます。ただし、中学校にコンピュータが導入された時期によっては、教師機や生徒機の画面転送を主とした目的で構築され、ファイルやプリンタなど資源の共有ができにくいシステムも含まれていると考えられます。

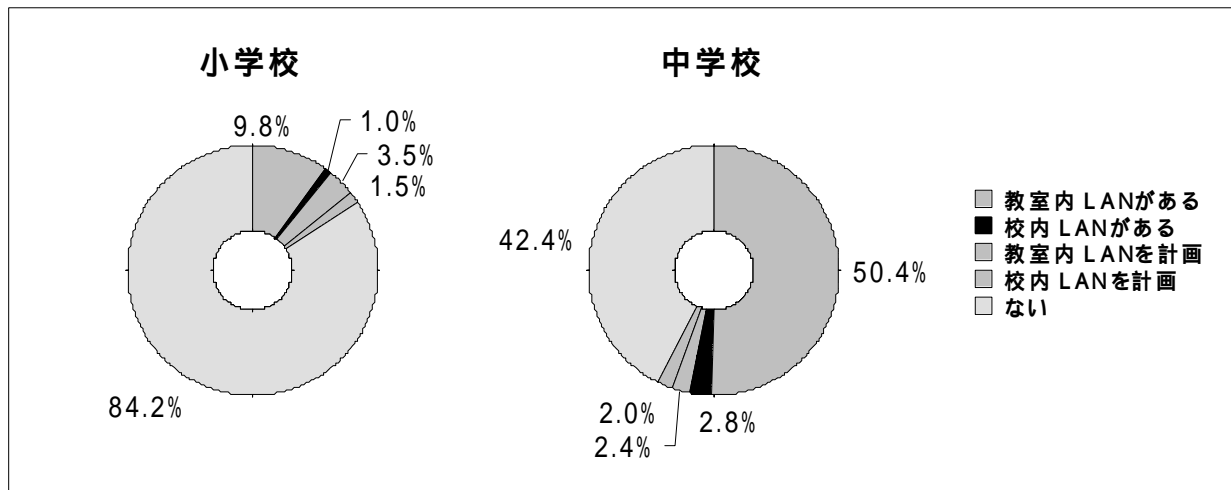


図3-2 LANの設置計画について

単位 (%)

イ パソコン通信・インターネットについて

まず、JAPET実態調査における、パソコン通信及びインターネットを利用している教員の割合は小、中学校とも10%以下でしたが、インターネットの利用者はパソコン通信の約2倍であり、インターネットの浸透がうかがえます。

また、「インターネット・パソコン通信を利用していない、できない理由」は、小・中学校ともに多い順から「電話回線等設備がない」「設備はあるが運用費がない」「条例などで接続できない」などとなっています。更に、小学校では「ハードなどの設備がまだない」「現状では必要性を感じない」「知識がない」が多く、中学校では、「どのような教科で活用したらいいのかわからない」「どのような計画で進めたらいいのかわからない」という理由が多く見られます。

また、次の図3-3は、文部省調査結果におけるインターネットへ接続している学校数の状

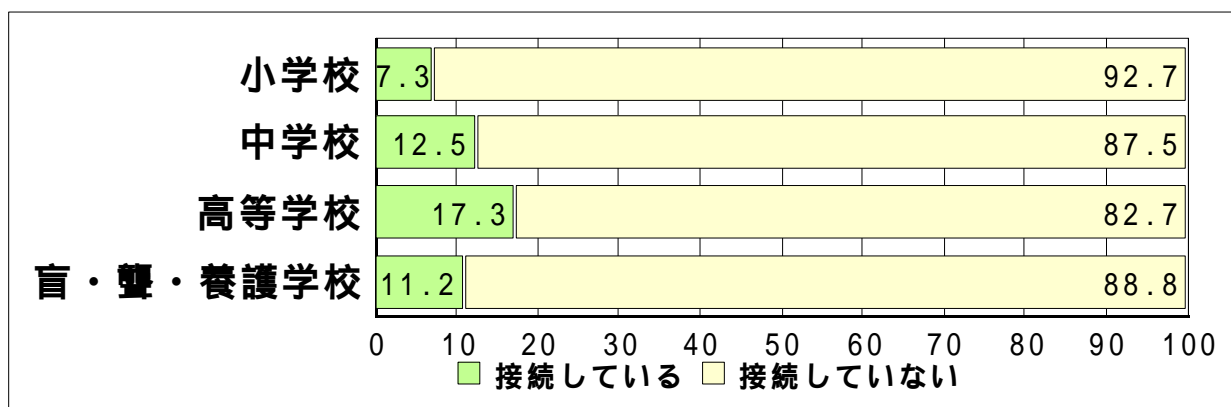


図3-3 公立学校のインターネット接続状況について

単位 (%)

況をグラフに示したものです。これを見ると、各校種とも10%程度であることが分かります。

しかし、大阪教育大学の学校・学級のホームページ数の調査報告においては、平成8年2月から平成9年2月にかけての増加率から「半年でほぼ倍増しているだろう」としており、今後インターネットに接続する学校は急速に増加するだろうと推測されています。

(2) 京都府の現状について

ここでは、平成9年10月、拠点への接続校を対象に実施した調査を基に、府内の学校におけるネットワーク等に関する状況を考えたいと思います。なお、調査対象は、小学校が12校、中学校が9校、府立学校が24校です。

ア 1校当たりのインターネットへの接続コンピュータ数

次の図3-4はインターネット（拠点）に接続されている、1校当たりのコンピュータ数の状況をグラフに示したものです。これを見ると、府立学校が最も多く接続されており、次いで中学校、小学校となっています。しかし、接続台数ごとに見ると、1校で非常に多くのコンピュータが接続されている特定の学校を除けば、各校種とも数台以下が多いことが分かります。なお、校種ごとの平均等の数値は、小学校では平均1.5台（1～5台）、中学校では平均6.8台（1～43台）、府立学校では平均28.6台（1～218台）でした。また、府立学校においては、現在、整備が年次計画で進行中であり、今後1、2年以内に急増することが予想されます。

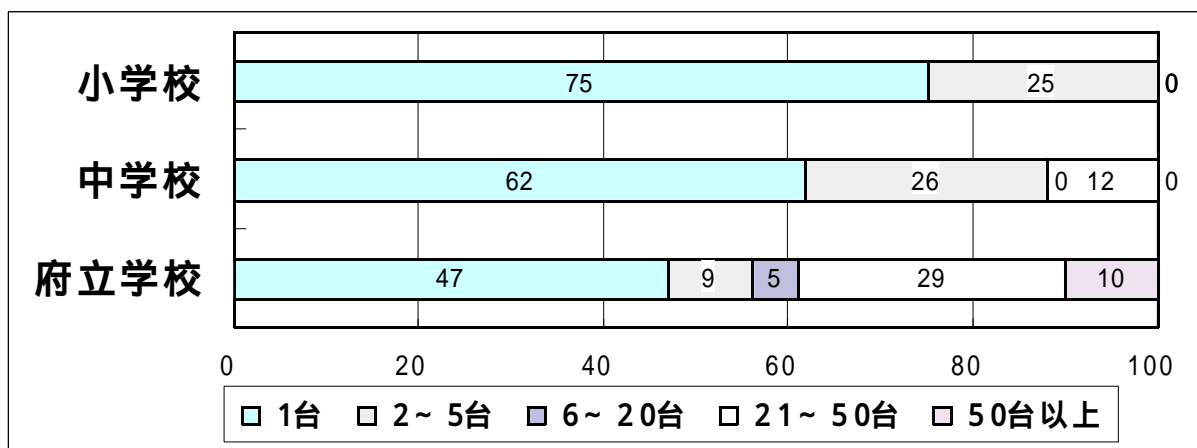


図3-4 インターネットへの接続コンピュータ数 単位（%）

イ 接続環境について

サーバの設置状況は、小学校では設置例がなく、中学校でも少ないのに対し、府立学校では、ほぼ全校に設置されており、中には複数台設置されている例も見られました。

また、ルータ及びT A ("Terminal Adaptor"の略、P25参照)の設置状況は、小・中学校ではT Aが大半であり、複数台を接続するためにダイアルアップルータ (P26参照)を設置している例が数校見られる程度です。これは、小・中学校においてはダイアルアップ接続を前提として設置が進められていることを反映したものです。一方、府立学校ではすべてルータを設置していました。

なお、I S D Nの使用状況は、小学校ではインターネット接続専用、電話・F A Xとの併用が相半ばし、中学校では、すべての学校がインターネット接続専用としていました。

ウ コンピュータの設置場所について

インターネットに接続しているコンピュータの設置場所については、コンピュータ室が大半でした。なお、小学校では図書室、理科室、職員室、校長室に設置している例、中学校では進路指導室、職員室に設置されている例が見られました。府立学校では、視聴覚室、校長室、職員室、実習室等を含め校内LANから利用可能なように設置している例が見られました。

エ 教育活動への利用予定について

次の図3-5はインターネットを授業等で利用する予定のある教員の割合を校種ごとに示したものです。なお、校種ごとの割合は、利用者数を各校の教員（管理職を除く）の人数で割ったものとししました。

これを見ると、利用率が最も高いのは、小学校で30.5%、次いで、中学校で24.2%、府立学校で20.2%となっており、小学校でインターネット利用に対する要望が大きいことがうかがえます。

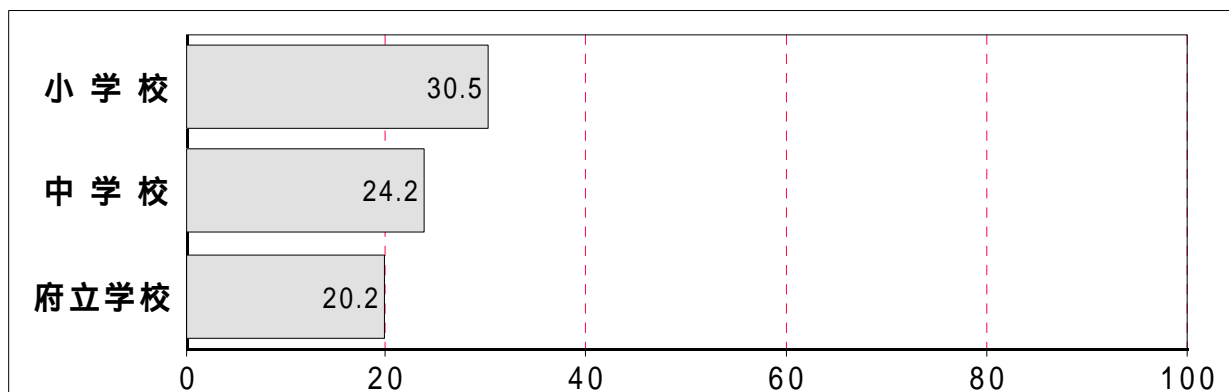


図3-5 インターネットの教育利用者率 単位 (%)

(3) ネットワーク構築の具体例

拠点に接続されている学校では、それぞれの環境を最大限に生かし多様なネットワークが構築されていたので、参考のためその具体的な例を校種ごとに示します。

ア A小学校の例

A小学校では、拠点へはISDN、ルータ経由で、4台のコンピュータで構成されたピア・ツー・ピア型（P24参照）のLANに接続しています。このLANではプリンタ共有、ファイル共有を行っているようです。また、ダイアルアップルータを設置しているため、4台のコンピュータそれぞれがインターネットを利用することができます。

また、4台のコンピュータは、主として調べ学習に利用するため図書室に設置されており、ほぼ全員の教職員がインターネットを利用しています。インターネットの活用形態はホームページの閲覧、電子メールの利用、テレビ会議システムなどで、主に社会、理科、生活、国語、クラブにおいて週6時間程度利用されています。

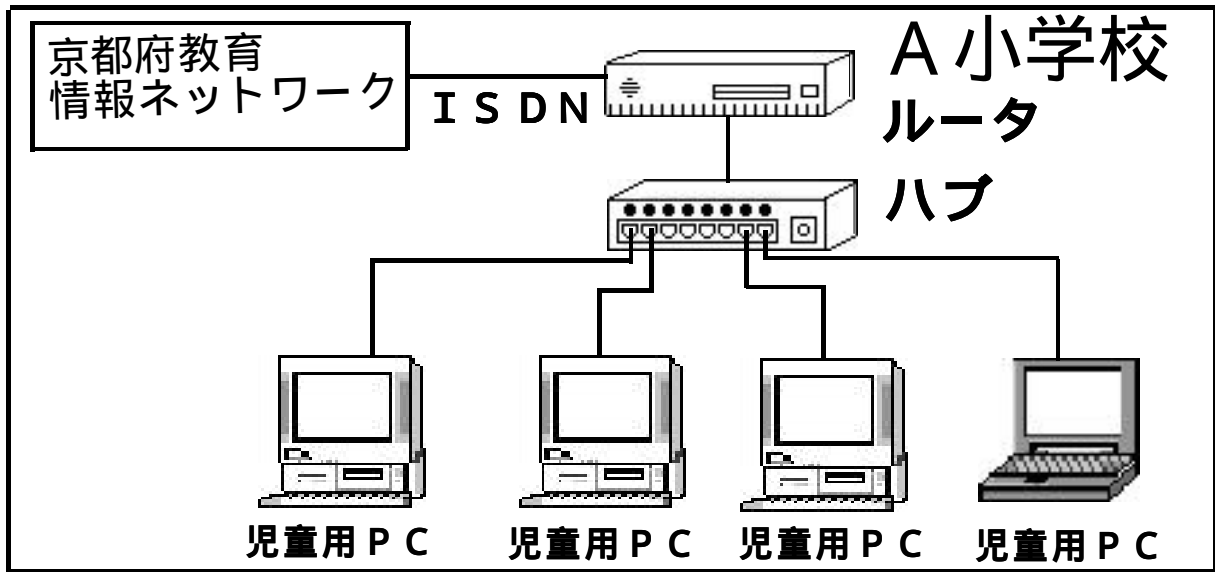


図 3 - 6 A 小学校の例

イ B 中学校の例

B 中学校は、インターネット接続用の 2 台のコンピュータと生徒用コンピュータが生徒数分設置されています。インターネット接続用のコンピュータは I S D N 経由で拠点へダイヤルアップ接続され、それぞれ職員室とパソコン室に設置されています。また、拠点への接続には T A のアナログポートを利用することで、2 台のコンピュータをインターネットに接続できるようにしています。一方、生徒用のコンピュータはネットワーク化されておらず、拠点に接続するコンピュータから画面転送することで、授業に活用されています。

なお、職員室では多くの教職員が教材研究、ホームページの閲覧、作成などに利用しており、授業としては、主に理科、国語において週 5 時間程度利用されています。

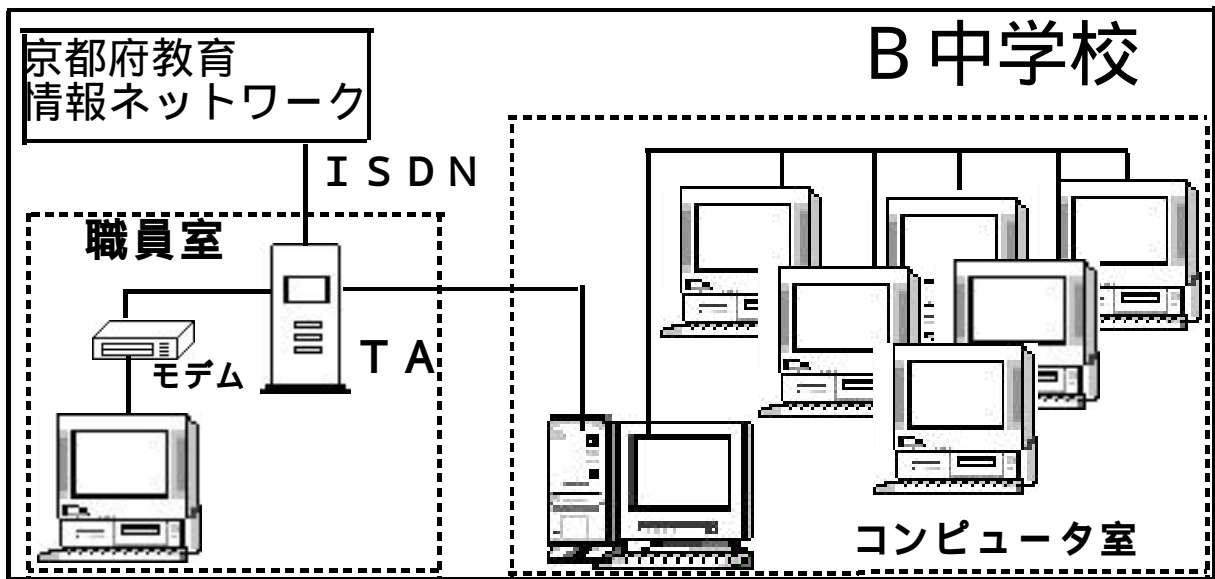


図 3 - 7 B 中学校の例

ウ C高等学校の例

C高等学校は、拠点へは専用線で接続し、更にルータを介してコンピュータ室内に構築されたクライアント/サーバ型のLANに接続しています。このため、教室内LAN配下のコンピュータからインターネットを利用できます。

また、教室内LAN以外にも校務処理用の校内LANが併設されており、各所に設置された情報コンセントから校務処理用コンピュータ30台が接続できるようになっています。

現在、教室内LANと校内LANは接続されていません。その理由はセキュリティ等の問題と利用形態の違いからのようです。インターネットについてはコンピュータ室だけの利用を意識して設置されており、主に情報処理、美術、英語等の授業で週6時間程度生徒が活用しています。なお、教職員のインターネットの利用は5人程度です。

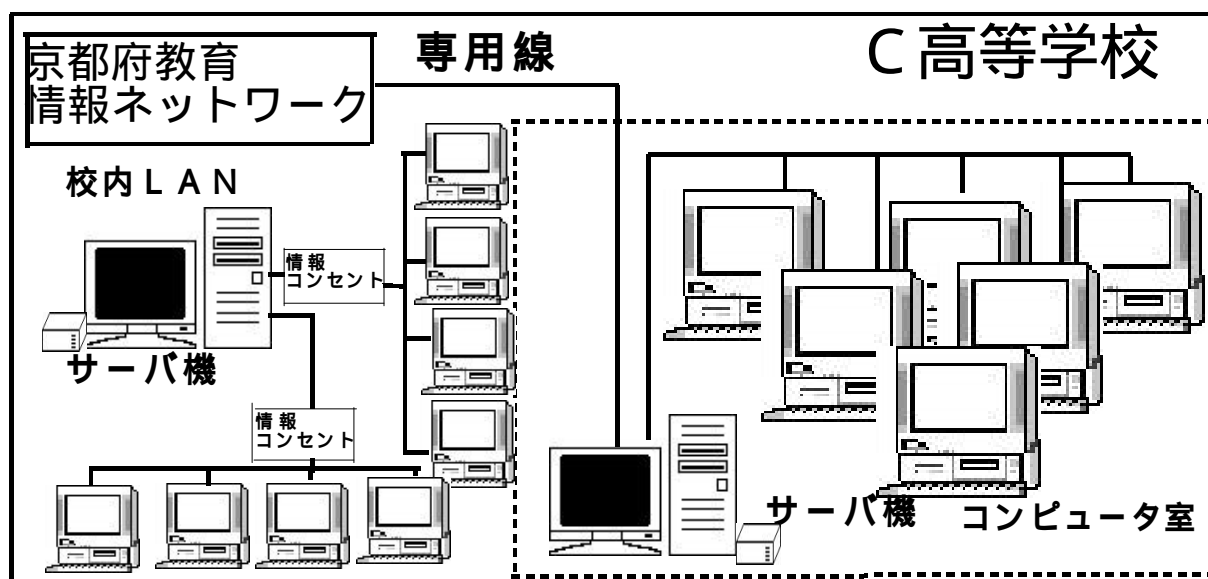


図3 - 8 C高等学校の例

エ D養護学校の事例

D養護学校は、拠点には専用線で接続し、更にルータを介してピア・ツー・ピア型のLANに接続しているため、配下の3台のコンピュータからインターネットを利用できます。

この3台のコンピュータは、情報室で授業のほか放課後等に頻繁に利用されています。約20人の教職員がインターネットをホームページの閲覧、電子メールなどで利用しており、授業では、主に国語、クラブ、養護・訓練等において週20時間程度利用しています。

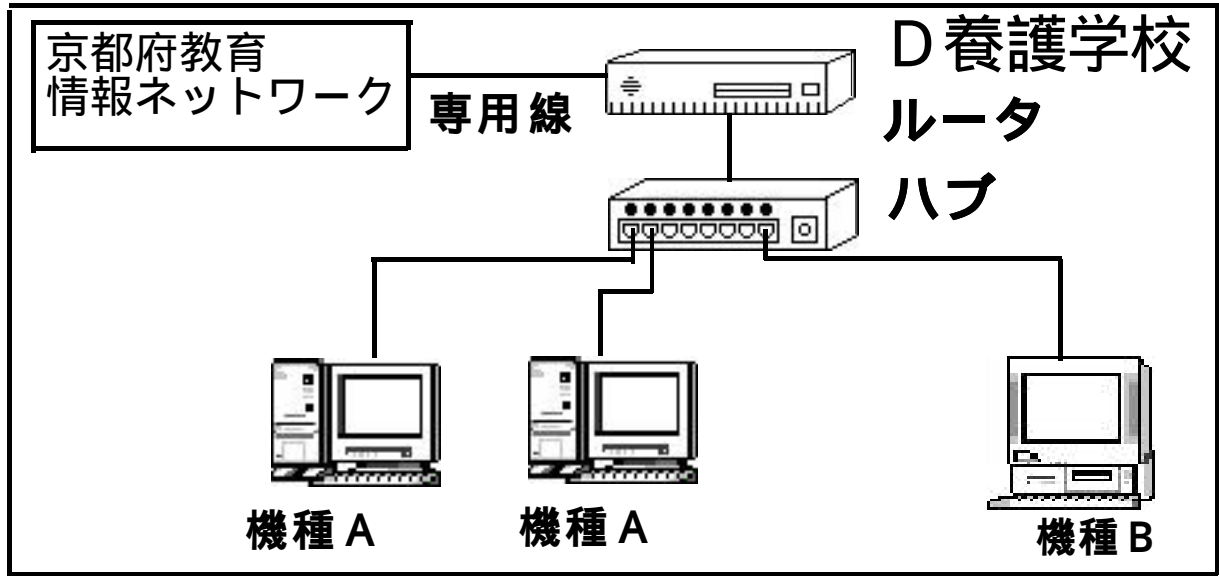


図 3 - 9 D 養護学校の例

2 学校におけるネットワーク活用の形態

前述のとおり、教育の質的な改善・充実を図っていくため、学校等にネットワーク環境を整備し、高度情報通信社会に対応する「新しい学校」にしていくことが求められています。

学校のネットワーク化に取り組む際には、まず、自校におけるネットワークの活用形態をある程度明確にし、活用形態に応じた設備等を想定しておかねばなりません。

ここでは、各校におけるネットワーク構築の参考とするため、これまでの調査から得られたネットワークの多様な活用形態を整理し、モデル案として例示します。

(1) 校内 LAN の活用形態

校内 LAN の利点は第 2 章 2 (2) において述べたとおりですが、ここでは、具体的な活用の目的を設定して例示します。

素材等の教材データをサーバに保存し、他のクラスの生徒や教員と共有する

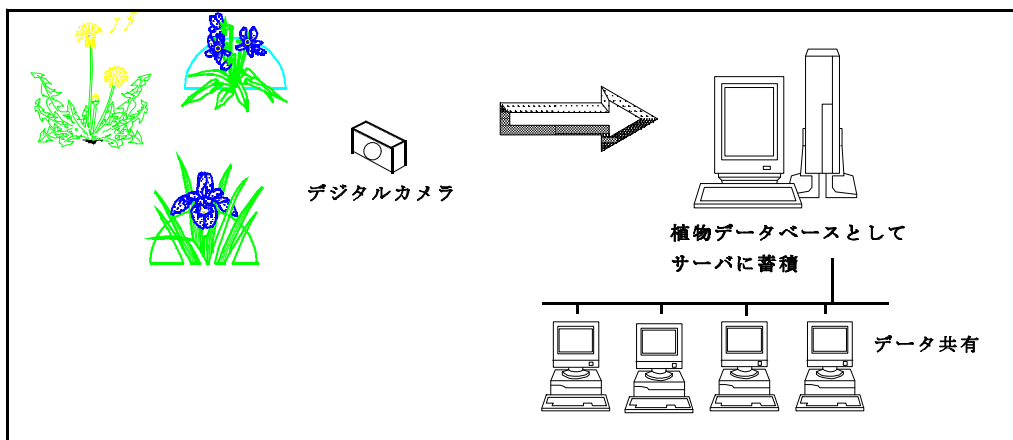


図 3 - 10 デジタルカメラを使ったデータの共有イメージ図

デジタルカメラによるデータに限らず、著作権上の問題がない静止画や動画をサーバに蓄積して画像データベースなどを構築すれば、多くの教科で活用することが可能です。

このような活用に必要なものは、校内LAN設備のほか、画像入力装置、画像処理ソフトウェア、データベースシステムなどです。画像入力装置には、デジタルカメラのほか写真などをデジタル画像として取り込むイメージスキャナなどもあります。

デジタルカメラは、通常のフィルムを使用するカメラと同じように被写体を写します。コンピュータへの画像の取り込みは、ケーブルでデジタルカメラとコンピュータを接続し、専用の取り込みソフトウェアを起動して行います。なお、最近では、ケーブルや専用ソフトウェアすら必要としない製品も出回っています。コンピュータに取り込んだ画像は、ファイルとして単にサーバに転送しても使用できますが、データベースソフトがあれば、「 中学校植物図鑑」などのデータベースを作って検索可能なシステムを作ることも可能です。

この活用形態では、画像などの素材データの収集・蓄積のほか、理科や体育における測定データの収集・蓄積など、教材データ一般に活用できます。

更に、校内LANをイントラネットとして構築しておけば、インターネットで利用可能な多くのサービスを活用できます。その例として、

児童生徒が調べたことや疑問に思ったことを電子メールで交流する

自主的な活動の一環として学級、クラブなどのホームページを作成し
掲示板などとして利用する

などが考えられます。

(2) インターネットの活用形態

学校がインターネットに接続した場合は、インターネット上にある世界のサイトが利用できます。ここでは、具体的な活用の目的を設定して例示します。

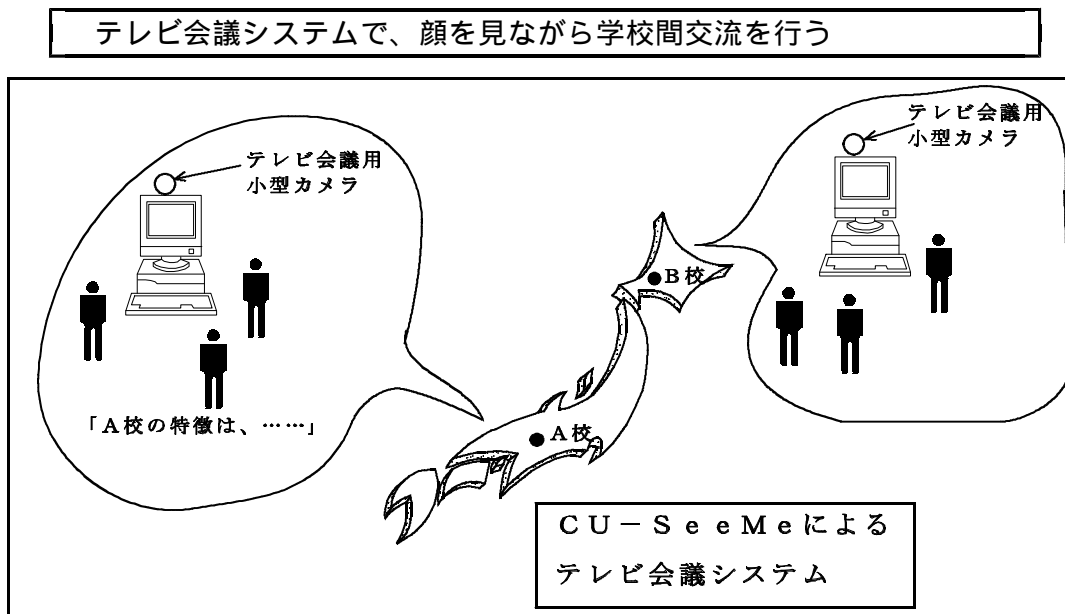


図3 - 11 テレビ会議システムの活用

テレビ会議システムは、インターネット上のテレビ電話のようなものです。このシステムの導入によって学校や学級交流における親近感が増し、円滑な交流活動が望めます。また、第2章でも紹介した、長期欠席児童生徒を実際に指導することも可能です。

このシステムに必要なものは、1対1で行うのであれば、さほど高価ではないシステム一式です。これは、自分の顔を映す小型カメラやケーブル、そして画像の送受信をするソフトウェアが含まれます。これを複数のコンピュータ間で行うには、リフレクタと呼ばれるサーバが別途必要となり、設定、管理に一定の技術を要する点から学校に設置するのは困難が伴います。しかし、京都府教育情報ネットワークのように、拠点にリフレクタが設置されていれば、カメラとソフトのある複数の学校間で、テレビ会議による交流を行うことができます。

なお、C U - S e e M e についての詳細は後述します。

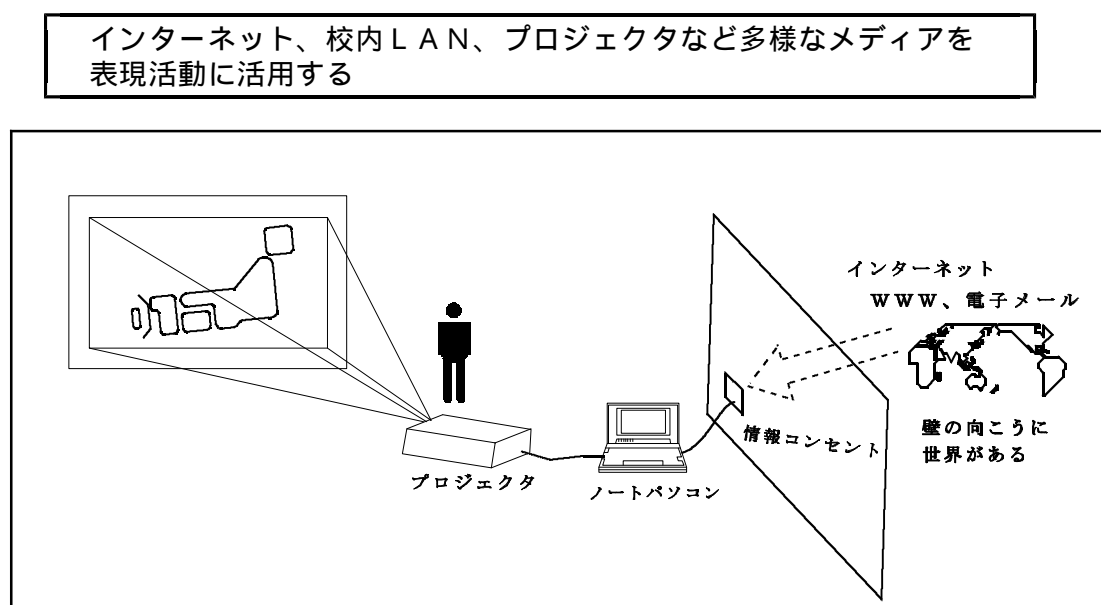


図3 - 12 多様なメディアを表現活動で活用

インターネットとの接続だけでなく、プロジェクタ、校内LANなどが利用できる環境になれば、活用の幅はますます広がります。図3 - 12の例では、インターネット、校内LAN接続点（情報コンセント）、ノートパソコン、プロジェクタを使っていますが、この発表活動に校内LANのサーバからのデータを加えたり、テレビ会議システムを利用して遠隔地の研究者と対話しながら発表を進めたりすることも可能となります。

このほか、図書室や廊下等のオープンスペースにネットワークと接続されたコンピュータを用意するなど、休み時間や放課後等に自由に利用できるようにしておくことで、児童生徒の自発的な活動が可能になります。ただ、この場合には、コンピュータ等の機器保全是もとより、ネットワークセキュリティ、有害情報への配慮、使用上の約束事などを徹底しておくことが必要になってきます。

これらのことを参考にし、各学校にネットワークを導入する際に、どのような教育効果をねらうのかについて事前によく検討しておき、必要な機器、設備を選定し、拠点等の有効な活用を図ることが大切です。

3 学校におけるネットワークの構築

(1) 校内LANの構築

校内LANの運用方式は専用サーバ機の有無によってクライアント・サーバ方式とピア・ツー・ピア方式の二つに分けられます。どちらの方式においても、データや周辺機器の共有などが可能ですが、LANの規模や利用目的、あるいは予算などを考慮して適切な方式を選ぶ必要があります。次にそれぞれの方式の特徴について述べます。

ア クライアント・サーバ (client/server) 方式

クライアント・サーバ方式は、LANの標準的な運用方式です。

この方式は、プリンタの共有、ファイルの共有などのLANにおける各種サービスを専門に行うサーバ機、そのサービスを利用する複数のクライアント機、ネットワークプリンタなどの周辺機器で構成されます。

サーバ機には、ネットワーク全体を管理するネットワークOSと呼ばれるソフトウェアをインストールし、クライアントへの各種サービスを提供する基幹処理をさせるため、24時間稼働させておくのが一般的です。

この方式では、サーバがファイルや周辺機器などのネットワーク資源の管理を行うため、クライアント自身の負荷は少なく済みます。また、ネットワークの利用者を登録しておき、それぞれの資源をだれに利用させるかといった利用者管理も行うため、セキュリティの面でも優れています。

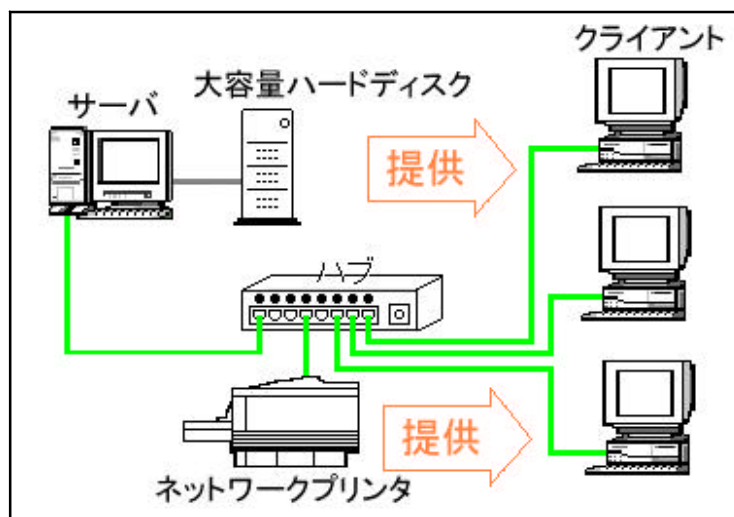


図3-13 クライアント・サーバ方式

イ ピア・ツー・ピア (peer to peer) 方式

ピア・ツー・ピア方式とは、専用サーバ機を置かない比較的簡易なLANのことです。

この方式では、同一のコンピュータが、あるときはサーバとなり、またあるときはクライアントになるような運用方式となり、どのコンピュータも同等 (peer: 仲間) であることからこのように呼ばれています。ただ、LAN全体を統括するネッ

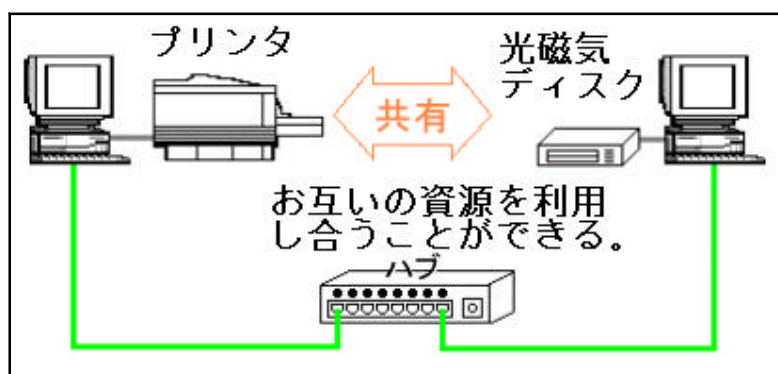


図3-14 ピア・ツー・ピア方式

トワークOSがないため、各コンピュータが、それぞれ管理しているハードウェアやファイルを他のコンピュータに提供し合う必要があり、提供に要する負荷は各コンピュータに直接かかります。

なお、最近のOSではこうしたピア・ツー・ピア方式によるLANの構築や運用が簡単にできます。必要な機器は、各コンピュータにLANカードとLANケーブル、そしてケーブルを集線するためのハブと呼ばれる機器などです。

ウ 両方式の比較

実際にLANを構築する際の運用方式の選択については、接続するクライアントの数、そして構築に要する費用やLANを管理できる人材の有無などを考慮して決める必要があります。次に、それぞれの方式の特徴についてまとめます。

クライアント・サーバ方式では、クライアント機やプリンタの数が多い場合、セキュリティを堅固にする必要がある場合、クライアント機を負荷なく稼働させたい場合には有効な方式です。しかし、サーバ機の日常管理やトラブル発生時の対応には、ネットワークに関する一定の知識が必要となります。また、校内のネットワーク担当者が対応できない場合には専門業者に復旧を依頼しなければならないこともあります。

一方、ピア・ツー・ピア方式ではサーバ機は必要なく、OS自体にサーバやクライアントになる機能を標準で搭載している場合が多いため、資源共有の設定も容易で費用もかかりません。しかし、接続するコンピュータの台数が増えてくると各コンピュータへの負荷が増加するため、多少処理スピードが落ち、共有する資源の把握などシステム全体の管理が煩雑になることがあります。また、各コンピュータのハードディスクへのアクセス制限が利用者ごとにできないなど、セキュリティの面でも課題があると思われます。

いずれの方式においても、ネットワークが教師や児童生徒にとって使いやすいこと、そしてデータの保守や管理が確実に行えるシステムであることが重要になります。

(2) インターネットへの接続

インターネットは、世界規模の広域コンピュータネットワークで、TCP/IPで通信することがルールとなっています。インターネット上では、WWW、電子メール、FTPなどのサービスごとにプロトコルが規定されているため、様々な情報のやり取りを相互に行うことができます。なお、各サービスの内容は第4章で後述します。

このようなインターネット上のサービスを利用するためには、拠点、プロバイダ等を通じてインターネットに接続する必要がありますが、学校等の場合、その方法には大きく分けて次の三つの方法が考えられます。

ア ダイアルアップ接続（一台接続）

一つ目の方法は、アナログ又はデジタルの公衆電話回線を利用して、1台のコンピュータをインターネットに接続する端末型ダイアルアップ接続と呼ばれる方法です。ただ、ホームページの閲覧やテレビ会議システムを行う場合には、アナログ回線よりも通信が高速で安定しているISDNの利用が望ましいと思われますので、以下はISDNに絞って説明します。

実際のISDNへの接続にはTAを介してコンピュータを電話線のジャックと接続します。TAはアナログ電話機やファックス、モデム、パソコンなどの通信機器をISDNに接続する

ための機器です。ISDNとTAを接続するには、DSU("Digital Service Unit"の略)という装置が必要となりますが、最近ではDSUが内蔵されたTAが多くなってきているため、通常の電話ケーブルだけで簡単に接続することができます。次にTAにコンピュータを接続しますが、これにはRS-232Cと呼ばれるケーブルでコンピュータのシリアルポートと接続します。

この方法は、手軽にインターネットに接続でき、管理の手間もかかりませんが、接続できるコンピュータは専用の1台に限られます。

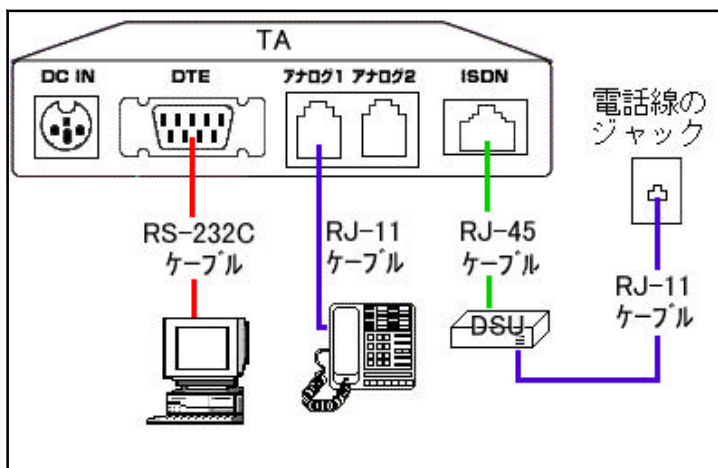


図3 - 15 ダイアルアップ 1台接続

イ ダイアルアップ接続（複数台接続）

二つ目の方法は、LAN型ダイアルアップ接続です。これも公衆電話回線を使ってインターネットに接続する方法ですが、TAの代わりにダイアルアップルータを用い、LAN上の複数台のコンピュータをインターネットに接続させることができます。ダイアルアップルータは、インターネットに接続する必要が生じたときに、自動的に電話をかけてインターネットに接続します。そのため、ダイアルアップ接続の手軽さとLAN上のどのコンピュータからもインターネットを利用できる便利さを兼ね備えており、低価格化、高機能化も進んできたことからTAとともに次第に普及してきています。

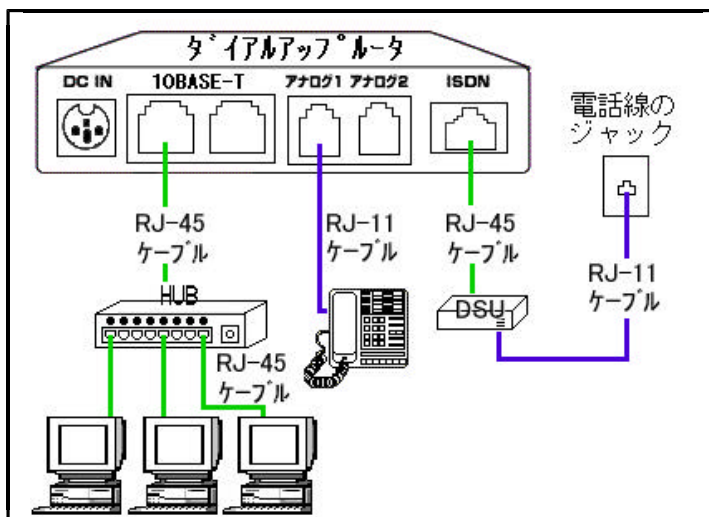


図3 - 16 ダイアルアップ 複数台接続

接続方法は、TAと同様ですが、LANに直接つなぐことが大きな特徴です。

この方式では常時接続ではないため、校内にインターネットサーバを置くことはできませんが、複数台のコンピュータでインターネットの利用が可能となるため、専用線の使用料が高い現状では有効な方式であると思われます。

以下にダイアルアップルータの詳細な特徴を述べます。

データは高速なLANカードを経由するのでコンピュータのシリアルポートの性能に左右されず、ISDNの速度を生かした通信が可能で、特に128Kbpsで通信するときには有効である。

LAN以外のインターネット上のコンピュータ等にアクセスしようとする時、ルータが自動的に電話をかけて接続し、一定時間使用せずデータの送受信が停止すると自動的に電

話を切るため、専用線と同様の感覚で利用できる。また、外部からは無断で校内LANにアクセスできないので、不正侵入の心配も少ない。

LAN上の複数のコンピュータでインターネットを利用することができる。最近のダイアルアップルータにはNAT ("Network Address Translator"の略)やIPマスカレード ("IP Masquerade"の略)といったIPアドレス等自動変換機能が搭載されている。このため、正式なIPアドレスを一つ取得すれば、ルータに簡単な設定をしておくだけで、各コンピュータがインターネットに接続するたびに一時的なプライベートアドレスが自動的に割り当てられるようになる。また、IPマスカレード機能を利用することで外部からの不正侵入を防ぐこともできるので、セキュリティが必要な場合に有効である。ただし、この機能を利用する場合には、マルチメディア通信ができないことがあるなど、利用に際して制限がかかることもある。

ウ 専用線接続

三つ目の方法は、専用線で拠点等に接続した上で、学校で必要に応じてサーバを設置する方法です。

この方法では、校内にWWWサーバ、メールサーバ、DNSサーバなどのインターネットサーバを置くことができます。

メールサーバを構築すれば、児童生徒ごとに電子メールのIDを与えて授業等で自由に利用させることもできます。

また、プロキシサーバを構築した場合は、WWWの同時利用による時間待ちを、ある程度解消することができます。

このようにインターネットに接続してそれを利用するには様々な方法がありますが、各学校が単独でインターネット用のすべてのサーバを構築するのは、経費や運用・管理面からも困難が予想されます。したがって、ISDNや専用線で各学校から拠点等へ接続し、拠点等のインターネットサーバやファイアウォールを利用する形態が現実的であると考えられます。

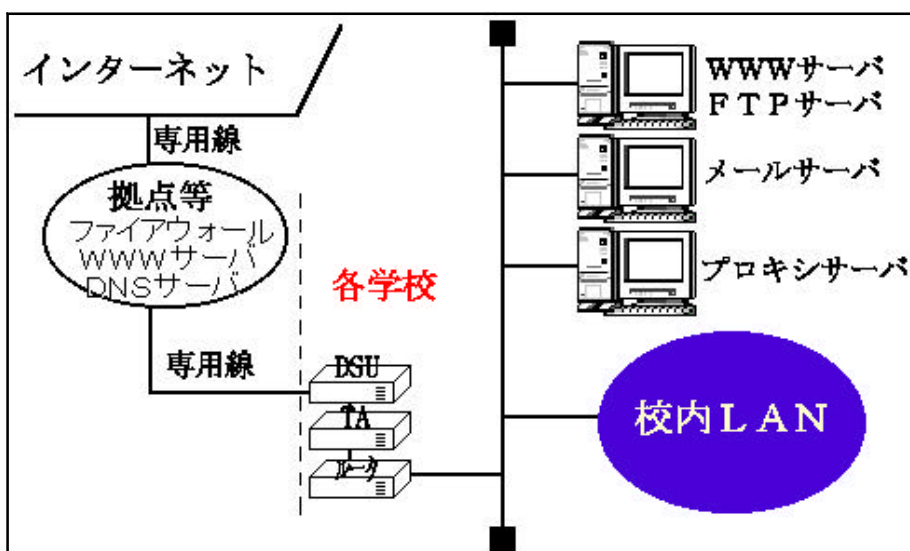


図3 - 17 専用線接続

第4章 京都府教育情報ネットワークの効果的な活用

1 教育情報ネットワークの全国的な状況

(1) 都道府県別の状況

次の図4-1は、平成8年度に当総合教育センターが実施した調査結果及び大阪教育大学「インターネットと教育」のホームページ(<http://okumedia.cc.osaka-kyoiku.ac.jp/educ/>)の二つの資料を整理し、全国の教育センター等及び地方自治体が構築した教育情報ネットワークの分布状況を地図で示したものです。なお、インターネットに接続しているだけで、教育情報サービスを提供していない機関等は除いています。

パソコン通信を中心にして教育情報ネットワークを構築しているのは32都府県5市で、インターネットを活用した教育情報ネットワークを構築しているのは、21道府県15市2郡(パソコン通信からの移行中も含む)ありました。特に、インターネットによるものでは教育情報データベースのほか、インターネットで利用できる各種のサービス(WWW、電子メール、ネットニュース、メーリングリスト等)を提供しているところも見られます。

サービス内容としては、学習・教材データ、市販・自作ソフトウェアの紹介と検索、学習指導案や教科指導の実践例、研究紀要を含む図書文献、教育センター等で実施されている研修講座案内、学校紹介などがありました。

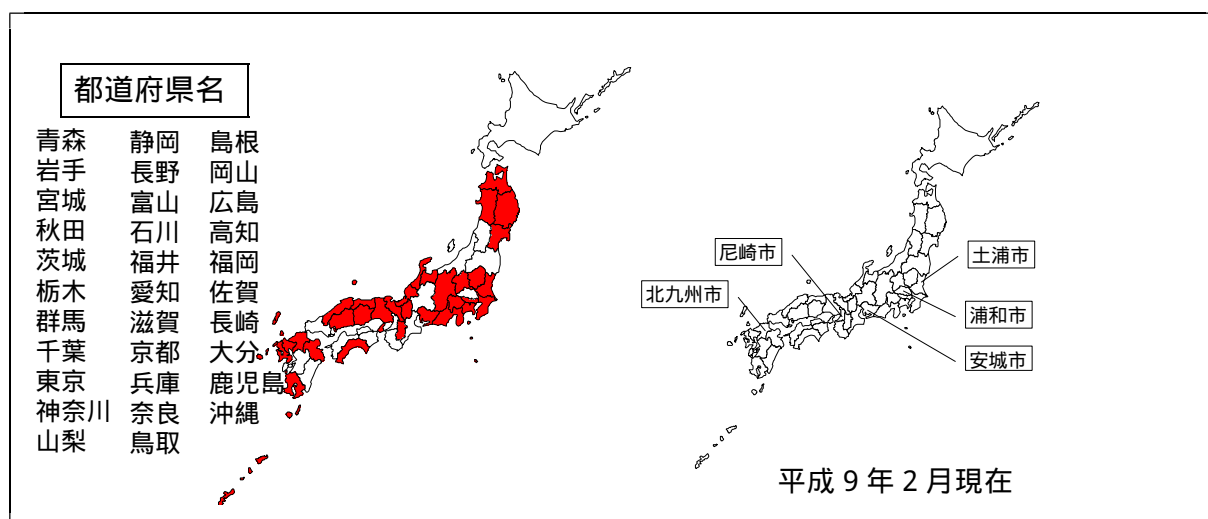


図4-1 教育情報ネットワークの構築状況(パソコン通信)

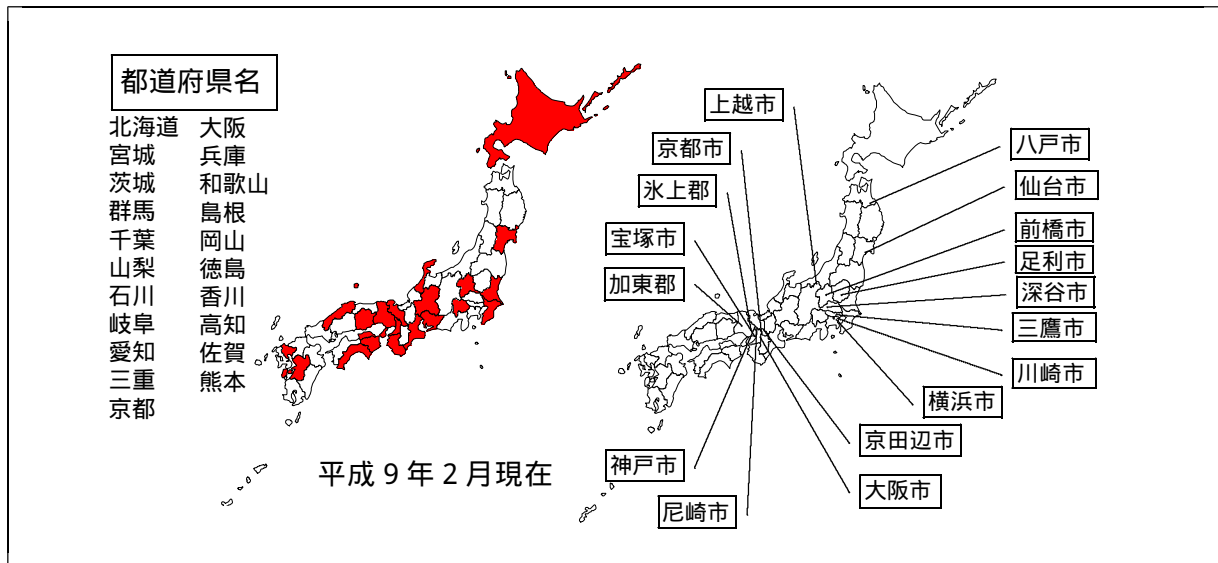


図4 - 2 教育情報ネットワークの構築状況（インターネット）

(2) 教育情報ネットワークを構築している都道府県等の紹介

ア A県の事例

教育センターを拠点にして、県内の公立幼稚園、小・中学校、高等学校、盲・聾・養護学校、教育委員会などをネットワークで結ぶ計画で平成9年から稼働しました。当面は県立学校を対象に接続を行い、教育情報の提供と各種のインターネットサービスを開始しています。接続校は、ISDN（64Kbps）を利用し、教育センターのインターネット接続用コンピュータにアクセスします。

また、利用可能なサービスはWWWのほか、電子メール、メーリングリスト、ネットニュースなどです。活用の一例としては、児童生徒が、授業中にネットニュースに質問事項を書き込み、それに対する投稿を読んで学習する取組などが見られます。ここでは、WWWでの情報収集だけでなく、コミュニケーションの道具としてインターネットを利用していることがうかがえます。

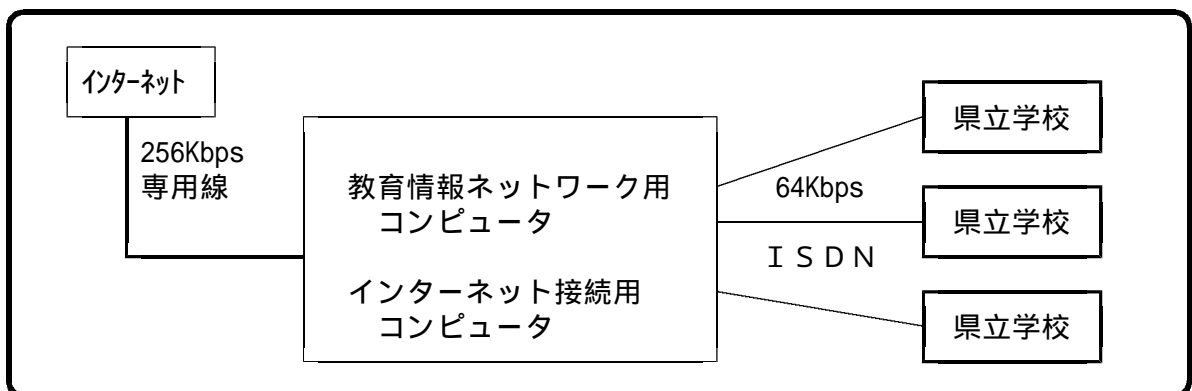


図4 - 3 A県の教育情報ネットワーク概念図

イ B市の事例

B市では、昭和61年に「高等学校オンラインシステム」を構築し、大型汎用コンピュータを市内の高等学校と接続していました。

平成8年4月から、インターネット活用促進モデル事業が、市の事業として開始され、高等学校に加えて、小・中学校が参加するようになりました。ネットワークの中核になるサーバは市役所内に設置され、256Kbpsの専用線で商用プロバイダに接続し、インターネットに結ばれています。各学校は専用線64Kbps（2校）又はISDN（50校）で情報処理教育センターのサーバにアクセスします。現在は市内の小・中学校52校がインターネットにアクセスする環境が整っています。

このシステムの特徴としては、第一に、各学校が情報処理教育センターにアクセスして学校間でデータのやり取りができるなど、広域ネットワークを目指したものであることがあげられます。

第二に、WWWのサービスをはじめ、電子メール、電子掲示板などのサービスが提供されているなど、インターネットの活用があげられます。

第三には、教育情報データベースのサービスがあげられ、学習・教材データや教科指導の実践事例、外部講師などに関する情報提供のサービスを行っています。

なお、インターネットの有害情報に関する対策としては、情報処理教育センターにあるサーバで、指定されたサイトのみ接続できるように設定を加えることによりアクセス制限をかける方法をとっています。

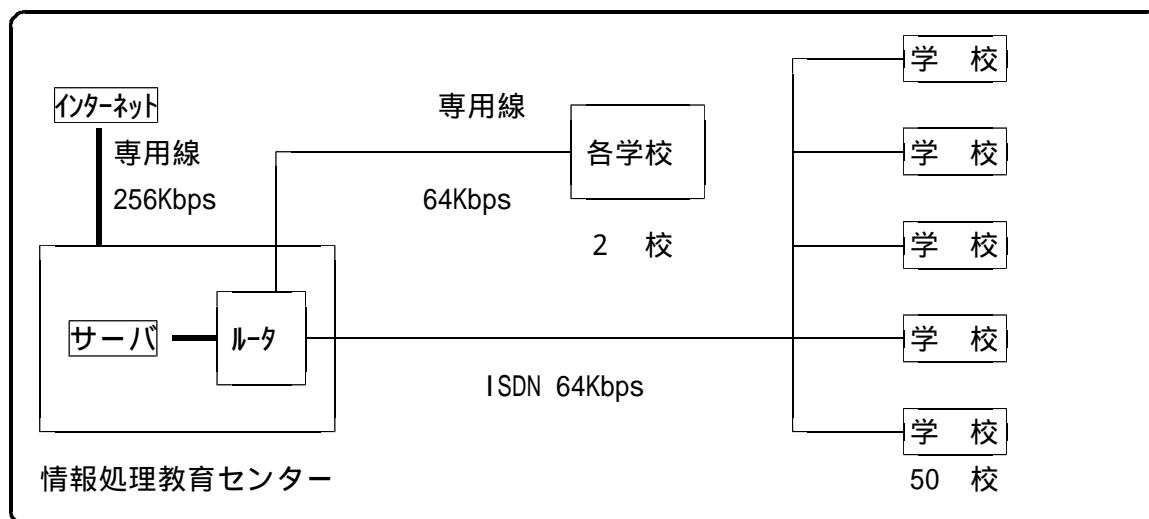


図4-4 B市の教育情報ネットワーク概念図

2 京都府教育情報ネットワークの概要

拠点は、京都府総合教育センターを広域的に学校をつなぐ情報通信ネットワークの拠点として整備し、学校が拠点を通じてインターネットに接続できるよう環境を整え、とともに、様々なサービスを提供できるようになっています。

ここでは、拠点の各機器の構成を説明します。

なお、次の図4-5は拠点の概要を模式的に図示していますので、参照してください。

外部ホームページサーバ

各学校等が世界（外部）へ情報発信を行うサーバで、前述のWWWサーバーがこれに当たります。各学校のホームページはここに登録されることで全世界へ公開されます。また、当総合教育センターのホームページではセンター刊行の教育資料、研修講座案内、ソフトウェアの二次情報等も提供されています。

内部ホームページサーバ

これは、府内公立学校等イントラネット（以下「府内イントラネット」という。）として構築されたネットワーク内において、府内小、中、府立学校等の教育機関が相互に情報発信を行うサーバで、ここに登録されたホームページは外部からは見ることはできません。ここでは、各学校等が、自校の概要、地域情報等を掲載したホームページを登録し、発信できるシステムを構築しています。

なお、当総合教育センターのホームページでは、学校用のホームページやアンケートなどのプロトタイプを提供し、各学校等がこれを見本にして自校用に作り換えていくことができるようにしています。

セキュリティサーバ

府内イントラネットと外部のインターネットの間に位置し、内部のコンピュータから外部に存在する有害情報へのアクセスを制限したり、外部から内部への不正侵入を防止する機能を有しています。

メールサーバ・ニュースサーバ

電子メールやネットニュースのやり取りを行うためのサーバです。

コミュニケーションサーバ

府内の小・中学校から拠点へのダイヤルアップ接続を受けるためのサーバで、1.5Mbps専用線2本で接続しているため、64KbpsのISDNであれば同時に最大46か所から接続できます。ここでは、ダイヤルアップ接続の管理のために認証サーバを設置して、ID・パスワードやアクセス元の電話番号などの確認を行います。

イントラネット用サーバ

府内イントラネット内で、テレビ会議等の機能を提供します。高機能パソコンサーバをベースとしてイントラネットを活用するための、以下のサービスを提供します。

- ・ストリームワークス（StreamWorks）：映像と音声をリアルタイムに送信することができ、VOD（ビデオ・オン・デマンド）や生放送が可能
- ・リアルビデオ（RealVideo）：高品質の音声や映像を、リアルタイムに送信することが可能
- ・CU-SeeMe：テレビ会議システムで、同時に最大12か所を結んで会議を行うことが可能です。

京都府教育情報ネットワーク拠点のシステム図

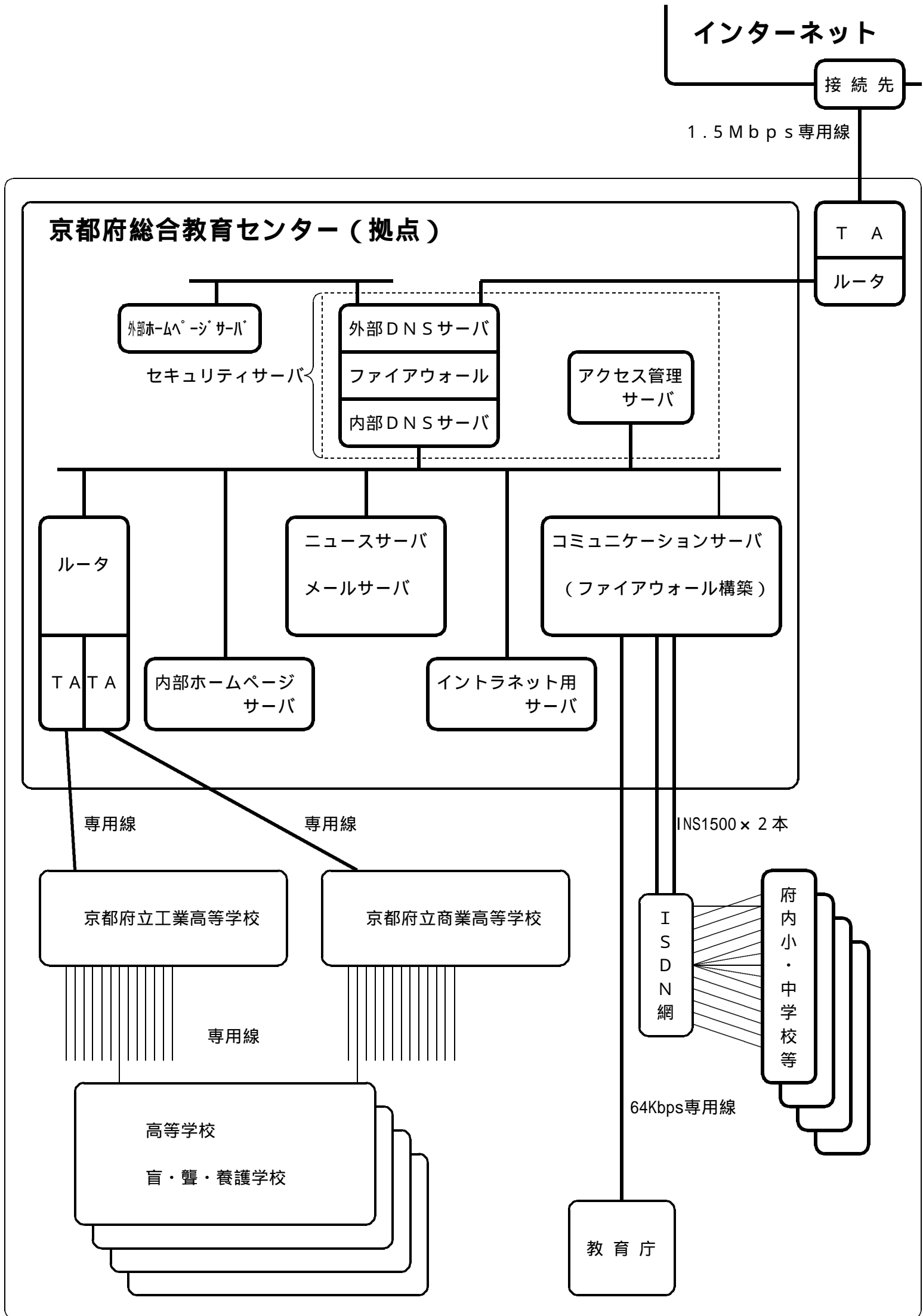


図 4 - 5 京都府教育情報ネットワークシステム概要

3 京都府教育情報ネットワークの特長

京都府教育情報ネットワークは、様々な特長をもっています。例えば、1.5Mbpsの専用線でプロバイダに接続しているため、一般の民間プロバイダに比較して、高速な回線利用ができます。また、拠点へダイヤルアップ接続する場合、46本の同時接続が可能のため話し中が少なく済みますし、プロバイダ利用料金は学校負担とはならないため、学校にとっては経済的にも有効といえます。このようなハード上の特長のほかに、ソフト上でも学校からの利用に適した特長があります。

ここでは、教育活動において活用する上での京都府教育情報ネットワークの特長を述べたいと思います。

(1) WWW (World Wide Web)

ア 各学校のホームページの発信

インターネットでよく利用されるWWWは、HTTP ("Hyper Text Transfer Protocol"の略)というプロトコルに従って行われます。これは世界中のWWWサーバで公開されている文字・音声・画像等の情報を検索、閲覧できるサービスです。WWWで公開されるホームページ上では、リンク先のアドレス情報を含んだ特定の文字や画像をマウスでクリックすることで、指定されたページへ次から次へと移動できる「ハイパーリンク」と呼ばれる手法が使われています。

京都府教育情報ネットワークでは、府内の多くの学校が自校のホームページを発信して情報交換や交流が活発にできるよう工夫されています。具体的には、府内イントラネット内部である京都府内の学校からだけ見ることができる(内部)ホームページ、外部であるインターネット上にある世界のコンピュータから見ることができる(外部)ホームページの双方から府内の学校が自校のホームページを公開できるようになっています。この、内外二つのホームページは、それぞれ独自の機能をもったサーバが管理しています。

(ア) 内部ホームページサーバ

各学校は自校で作成した情報を、直接学校から内部ホームページサーバにアップロードすることで登録が完了し、公開することができます。その際には、拠点が発行している学校ごとのIDとパスワードが必要になります。これは、第三者がデータを変更できないようにするためです。

内部ホームページサーバへの登録

内部ホームページサーバへの登録は、校長の承認を得た情報を各学校のネットワーク担当者が、FTP ("File Transfer Protocol"の略、P36参照)で転送します。その方法は、学校IDとパスワードで内部ホームページサーバに接続した後、自校のディレクトリにアクセスし、ホームページのデータを転送するものです。なお、一つの学校に認められているデータ容量はおおよそ10MB以内です。

(イ) 外部ホームページサーバ

外部ホームページサーバから発信される情報は、保護者や地域をはじめ広く一般に公開されるので、行事予定や学校からのお知らせ、児童生徒の学習成果などを発表するのに適しています。

外部ホームページサーバへの登録

内部ホームページサーバに登録されたホームページを外部ホームページサーバ

にも登録するためには、各学校等の所属長名で拠点に依頼することが必要です。その後拠点が、内部ホームページサーバ上のホームページのデータを、そのまま外部ホームページサーバに登録することになります。

なお、府内イントラネット向けとインターネット向けのホームページの内容を異なるものにするには、外部ホームページ登録の手続きの後、改めて、内部向けデータを内部ホームページサーバにアップロードするという二段階の操作が必要となります。

イ 有害情報へのアクセス制限

インターネット上には教育活動に利用するのに不適切なホームページも多く見られ、場合によっては、児童生徒が有害情報にアクセスしてしまうことが考えられます。そこで京都府教育情報ネットワークでは、有害情報へのアクセス制限が行われており、拠点を經由して有害なホームページにアクセスしようとしても制限機能が働き、アクセスできない旨を表示するページへ移動するようになっています。

更に、拠点では、アクセス制限の方法を2種類設けて、校種によって使い分けることができるようにしています。

一つは有害情報を含むホームページのURLのリスト（ネガティブリスト）を作成し、そこへはアクセスできなくする方法、もう一つは教育活動に有用なURLのリスト（ポジティブリスト）を作成し、そのURLのみアクセスできるようにする方法で、各学校ではどちらかのアクセス制限方法を選ぶことになります。

これらの機能は次に述べるプロキシサーバにもたせてあり、WWWを利用する場合は、ブラウザのプロキシ設定画面でこのどちらかを選んで利用することになります。

いずれの方法も、拠点でそれらのホームページの調査、リスト更新等の作業を行っていますが、学校からの追加や削除の積極的な要望を活用して効果的にリスト更新作業が行うなど、接続校の協力が不可欠となります。

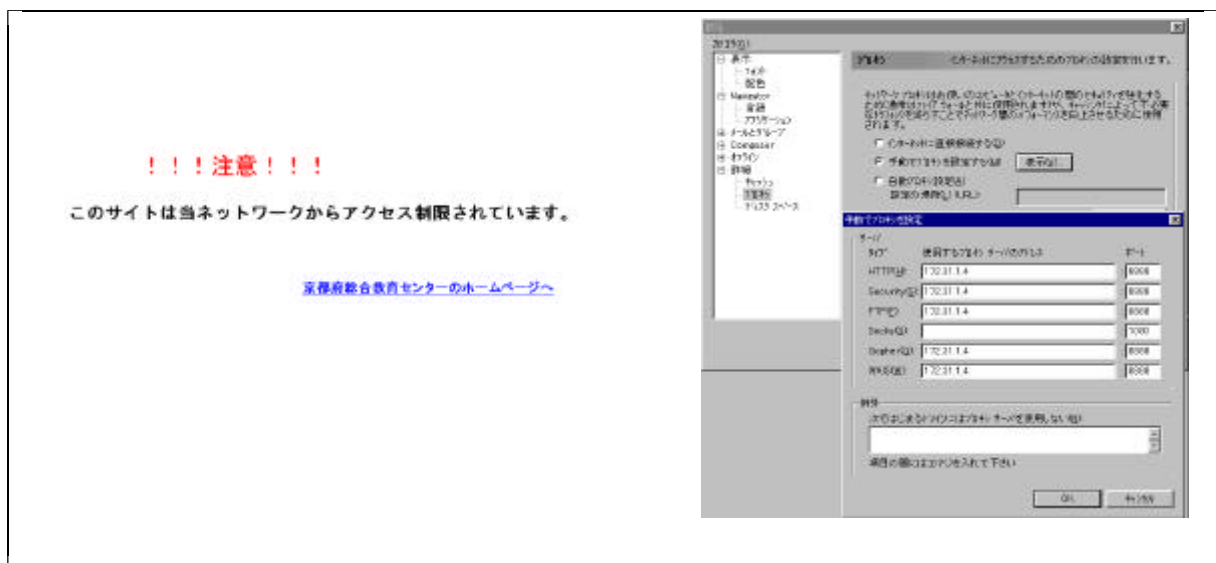


図 4 - 6 アクセス制限がかかったときの画面とプロキシの設定画面の一例

ウ プロキシサーバ（代理サーバ）の機能

府内イントラネット内の利用者が教育情報ネットワーク外のホームページ等へアクセスすると、プロキシサーバがそのデータを一定期間蓄積し、2回目以降のアクセスからは、蓄積したデータを利用者に配布するため、画面表示に要する時間は極めて短縮されます。ただ、新聞社などのホームページのように内容が頻繁に変更されるものは、ブラウザで画面の更新をすると最新の情報を見ることができます。

このようにプロキシサーバは、時間的な制約がある授業でインターネットを利用する場合に、より快適に活用できる環境を整えます。今後、学校にプロキシサーバが設置できれば、サブ拠点（府立高校2校）にあるプロキシサーバ、拠点のプロキシサーバと併せて、ネットワークにかかる回線の負担を減少させ、データの通信速度が上がるのが期待されます。

エ 総合教育センターのホームページ

学習素材へのリンク集

インターネット上には、学習素材となりうるホームページが数多くあります。当総合教育センターのホームページでは、これらを20余りに分類したリンク集を設けています。

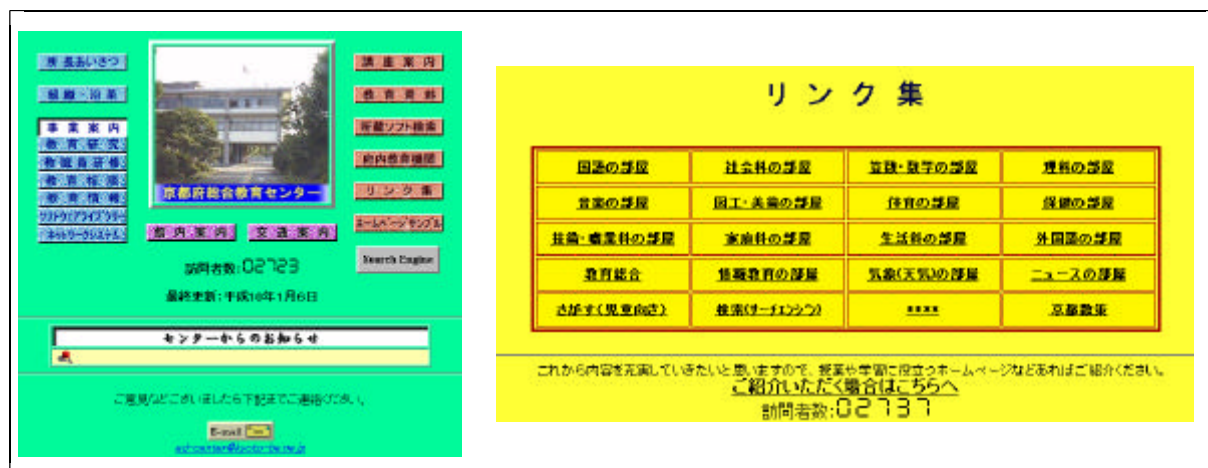


図 4 - 7 総合教育センターのホームページとリンク集の画面

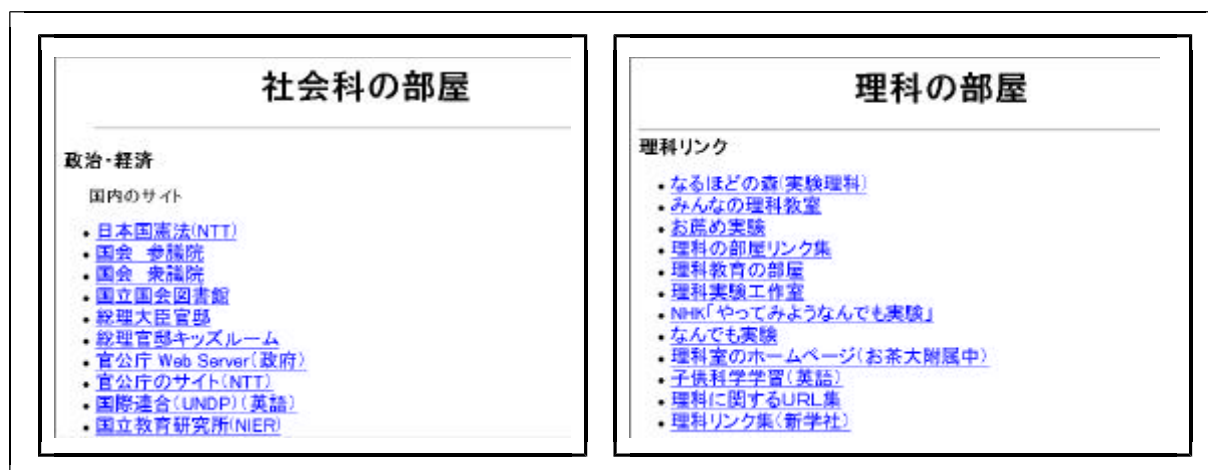


図 4 - 8 教科リンクの画面

府内教育機関のリンク集

府内の各学校、教育機関等がこのネットワークのWWWサーバから公開しているホームページのURLを一覧表にまとめています。このリンク集を利用すれば、ホームページを登録している京都府内の教育機関を瞬時に探し出し、その学校のホームページを閲覧し、情報を得ることができます。

教育に関する各種情報の提供と共有

WWWサービスのほかに、ファイルの送受信ができるFTPと呼ばれるプロトコルを使用したファイル転送サービスが利用できます。

FTPは世界中のFTPサーバからプログラムやデータをダウンロードすることができます。FTPサーバには各種のプログラムやデータが登録されており、アクセスした利用者が必要なデータやプログラムをダウンロードすることができます。

(2) 電子メール

WWW同様よく利用されているのが、電子メールサービスで、インターネット上では送信と受信に異なるプロトコルを用い、送信にはSMTP ("Simple Mail Transfer Protocol"の略) というプロトコル等を用います。

SMTPはメールサーバ間でメールのやり取りを行います。送られてきたメールは、メールサーバが受け取り、受信者はメールサーバのメールボックスに自分あてのメールを探しに行き読み込みます。このメールボックスからメールを受信するための一般的なプロトコルが、POP3 ("Post Office Protocol Ver.3"の略) です。

最近では、POP3に代わるメール受信プロトコルとしてIMAP4 ("Internet Message Access Protocol Ver.4"の略) と呼ばれるプロトコルなどが登場してきています。

電子メールでは、送信者が受信者の電子メールアドレスを指定することで、短時間に文字・音声・画像等のデータを送付することができます。

一方、受信者はメールサーバにアクセスし、送付された電子メールを受け取るしくみになっているため、受信者が時間に余裕のあるときに、電子メールを開封することができます。

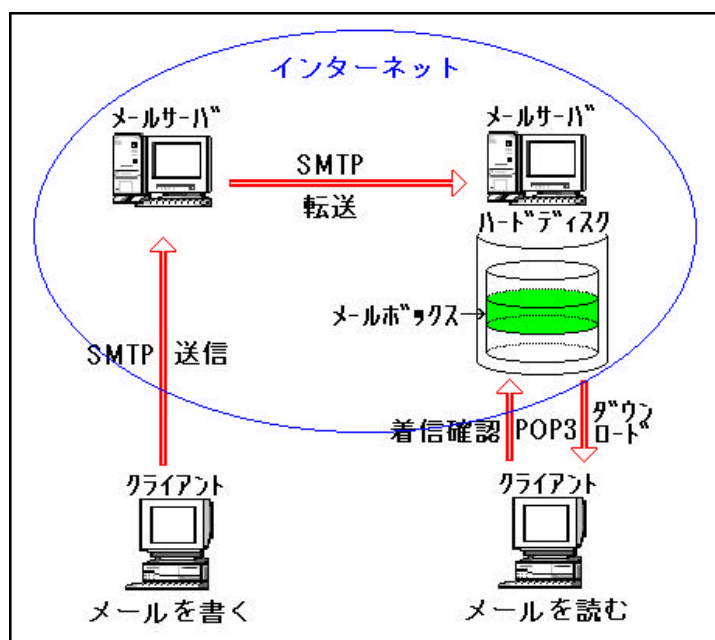


図4-9 電子メールの送受信経路

ア ID・パスワードの発行

京都府教育情報ネットワークでは、電子メールサービスを開始するに当たり、まず接続する各学校に代表IDが発行されます。学校ごとのIDを設定することで、学校間や教育機関との

連絡に活用することができるようになり、従来の郵便、電話、FAXなどによる連絡方法のほかに、新たな方法が増えたこととなります。

また、教職員間の諸連絡にも利用できるよう、希望する教職員がID取得を申請すれば、それらを拠点で集約して、希望IDに重複がないことを確認した後パスワードを設定し、IDとパスワードが発行されます。

イ メールサーバ

電子メールの受信にはPOP3というプロトコルが使われることが多いようです。しかし、POP3による電子メールの受信では、電子メールがクライアント機のハードディスクに保存されるため、共同で使用しているコンピュータ上では機密を要する電子メールを削除するか、移動させる必要があります。これに対して、IMAP4というプロトコルを使えば受信した電子メールは基本的にメールサーバの中にあるメールボックスのIDごとのディレクトリに残るため、個人の電子メールを他の人に読まれる心配が少なくなります。また、サーバ上で電子メールの振り分けや検索などもできますので、クライアント機の負担が少なくなります。拠点ではPOP3、IMAP4のほか、YATと呼ばれるプロトコルによる受信にも対応しているため、各学校で複数の教職員が電子メールを利用するときに、それぞれの使用環境に適したものを選択することができます。

なお、児童生徒用のIDについては、専用線で拠点に接続している学校では、自校で設置したメールサーバを活用して児童生徒用のIDを発行することができます。一方、メールサーバを設置しない学校が教育活動で児童生徒のIDを必要とする場合は、拠点へ所定の手続きをすることにより、一定期間有効な児童生徒用IDを取得することができます。

(3) 教育情報データベース

京都府教育情報ネットワークでは、利用者が教育にかかわる各種の情報をネットワークを通じて簡単に入手できるシステムとして、教育情報データベースを設置しました。

ここでは次の三つの教育情報を提供しています。当総合教育センター刊行の教育資料、当総合教育センターが実施する研修講座案内及びソフトウェアライブラリ所蔵の教育用ソフトウェアに関する情報です。

これら三つの教育情報サービスは、当総合教育センターのホームページから、ブラウザで必要な教育情報を検索して入手できるようになっています。

ア 教育資料

教育資料は、当総合教育センターの研究事業の成果を年度ごとにまとめ、発刊しているもので、従来から府内の各学校に送付しています。拠点が完成したことにより、送付に加えて教育資料をHTML化し、センターのホームページにアップロードしたものです。これらの教育資料は、目次からその内容をブラウザで閲覧できるほかに、キーワードで検索できるようにしています。

教育資料の検索方法は、利用者が検索画面にキーワードを入力することにより、そのキーワードに関係するページの一覧が表示されるものです。その一覧の中から、閲覧したい章などを選んで、そのページを表示させることができます。

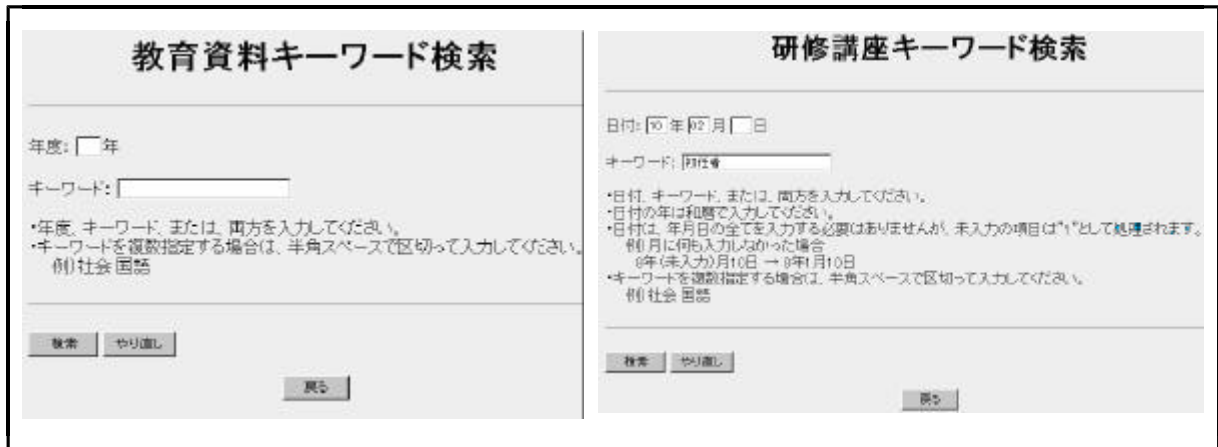


図 4 - 10 教育資料及び研修講座データベースの検索画面

イ 研修講座案内

各学校へ送付している当総合教育センター実施の研修講座一覧をセンターのホームページに掲載しています。これらの情報をブラウザで閲覧できるほか、キーワードで検索することもできます。検索条件として、校種、教科、領域などを入力すると、その条件に合った研修講座の詳細が画面に表示されるようになっていきます。

ウ 教育用ソフトウェア

当総合教育センターにあるソフトウェアライブラリでは、教育活動に適したソフトウェアを約 2,400本所蔵しています。ここでは、ライブラリ所蔵のソフトウェアを検索し、ブラウザで知りたいソフトウェアの概要を入手することができます。著作権の関係から、ソフトウェアの試用はできないものの、ライブラリで試用するソフトウェアの絞り込みなどに効果が期待できます。



図 4 - 12 所蔵ソフトウェア検索後の画面の一例

(4) マルチメディアサービス

拠点では、府内イントラネットの効果的な活用を図るため、マルチメディア機能を有したサーバを設置しており、地域の特色を生かした情報の提供などに有効です。例えば、学校等で作成したビデオ等の配信、府内の共同学習や学校間交流の推進等が考えられます。

ここでは、府内イントラネットにおいて利用できるマルチメディアサービスを紹介します。

CU - See Me

コンピュータにビデオカメラを取り付けることにより、テレビ会議を実現するためのソフトウェアです。カラー映像、音声、チャット送信などの機能があり、インターネット上で、顔を見ながらリアルタイムに会議を行うことができます。また、リフレクタに接続することにより、最大12か所まで同時に参加することができます。

CU - See Meを利用した教育活動としては次のような活動が考えられます。一つには前章でも述べた双方向での利用です。これは相手の顔を見ながらリアルタイムに交流することで、より親近感をもち、交流を深めるのに役立ちます。高等学校では、定期的にアメリカと会議を行っている学校もあります。また、一つには単方向での利用です。最もよく知られているのがNASA TVで、NASAの情報を映像と音声で世界に向けて放送しており、現在、全米の教育機関をはじめ多くの機関で利用され、スペースシャトルなどの飛行をリアルタイムで見ることができます。また、日本でも天文台が観測データを提供しています。

利用上の留意点としては、特に双方向で利用した場合に、回線を通れるデータの量が非常に多くなり、一般のWWW利用等に影響を及ぼすことです。そのため、利用する場合には事前に拠点へ連絡する必要があります。

もう一つの留意点としては、CU - See Meはリアルタイムな映像であるため、府内イントラネット以外の一般のリフレクタを利用する場合には有害情報が流れてしまう場合があります。また、府内イントラネットのリフレクタであっても不用意な発言が流れてしまうことも考えられます。利用する場合には事前に使用するリフレクタに関する情報や利用する児童生徒にネチケット等情報モラルを指導する必要があります。

インターネット放送

インターネット上で映像や音声を、ライブ配信やオンデマンド配信（VOD）を行うことができるシステムです。いわばインターネット上の放送局であり、ストリームワークスやリアルビデオがこれに当たります。これらはインターネット上で発信された映像や音声の情報を受信と同時に再生することができます。

教育利用としては、外国語のヒアリング練習、音楽鑑賞、ビデオ教材の配信等があり、様々な利用が期待されています。



図4 - 13 CU-SeeMeの画面

第5章 本年度の研究のまとめと今後の課題

1 本年度の研究のまとめ

本年度の研究は、研究主題である情報通信ネットワークの活用等に関連するこれまでの研究及び学校等における実践の成果や課題等を次の三つの視点で探ることから始めました。第一は「学校における情報通信ネットワークの活用」、第二は「学校におけるネットワーク構築」、第三は「京都府教育情報ネットワークの効果的な活用」です。その際、先行研究等の調査においては、これまでの研究分野それぞれにおいて情報通信ネットワークが取り上げられているものの、学校におけるネットワーク活用そのものに関する研究は多くは見られませんでした。むしろ、学校における実践例やネットワーク構築例の方が校種を問わず多く見られました。更に、その報告の多くがインターネット上で見られ、頻繁に更新されていることも分かりました。そこで、文献等による情報に加えてWWWからの情報も併せて収集に当たりました。次に、収集した情報をそれぞれ三つの視点で分析し、府内の学校等の現状に即して整理・検討しました。

「学校における情報通信ネットワークの活用」に関する調査では、対象となった研究及び実践の多くが情報通信ネットワークのうちインターネット及びLANに関連するものでした。このことから、情報通信ネットワーク活用の分類では、主としてインターネット及びLANの活用を想定して検討しました。分類は横断的には情報収集、情報発信、情報交流、縦断的には教科指導、特別活動、校務処理等と多岐にわたるため、CECの案を参考にしながら活用の現状を考慮して、「教科等の指導における活用」「特別活動における活用」「遠隔教育における活用」「校務支援における活用」の四つとしました。この分類を踏まえ、収集した報告を検討した結果、次のような傾向が見られました。

教科等においては、主としてインターネットを利用した情報収集活動が行われており、その形態は指導者による提示、学習者自身の利用が多い。また、インターネットで収集された情報の整理、発表にはコンピュータやプレゼンテーション用機器が使用される場合が多い。

特別活動においては、国内外を問わず学校又は学級間交流、あるいは学校内における児童生徒間交流が多く、その方法としては前者の場合は電子メール、テレビ会議システム等、後者の場合は校内LANを利用した電子メールによるものが多い。

遠隔教育においては、インターネットや専用の双方向システム等によるテレビ会議システムが主に利用され始めており、活用の効果が期待されている。

校務支援においては、教材作成及び学校からの情報発信には主にインターネット、諸データの集計や加工処理には校内LANが利用されている。中には、児童生徒個人に関するデータの処理もLANで行っている場合も見られたが、その場合には、児童生徒が入るネットワークからは独立したLANを別途構築し、セキュリティも厳重にしているなどの対策が施されていた。

一方、情報通信ネットワークの課題についての調査では、実践報告等の中では、コンピュータ、通信（電話）回線等施設・設備に関することが多く、次いで実践に対する校内での共通理解、教員のリテラシー等教職員に関するものなどが見られました。

「学校における情報通信ネットワークの構築」に関する調査では、校内LANの構築方法等

について、文献調査及び京都府教育情報ネットワーク接続校へのアンケートを中心にしながら、インターネットからの情報収集を併せて行いました。

その結果、次のようなことが分かりました。第一に、最近では小規模であっても一般の会社に限らず学校でも独自のネットワークを構築する傾向が見られることです。また、配線工事等を除けば専門家でない教職員、中には生徒も含めてLANを構築している例も見られるなど、ネットワーク技術の進展と一般化の傾向がうかがえることです。第二に、学校における既設のネットワークには画面転送機能を主としたもので、ファイル転送機能、コミュニケーション機能等の付加には別途LAN敷設工事が必要なものが見られ、特に数年以上前に設置されたものに多いことです。第三に、インターネットに接続している学校において、インターネットが利用可能なコンピュータの台数は数台以内で、端末型の接続が多いことです。第四には、学校及び教職員のインターネットに対する関心は高く、ホームページの公開、教材研究、授業、課外活動等でWWW、電子メール等を活用する例が多く見られたことです。この状況を踏まえ、情報通信ネットワークの活用形態及び構築方法を検討してそれぞれの例を提示しました。

まず、活用形態では、

小規模なLANであっても、資源共有の特長を生かした利用場面の拡大を図る。

WWW、電子メールなど利用が一般化し、活用報告も多いサービスを利用してインターネットの活用を図る。

インターネットや校内LANとプロジェクタなど取扱いの容易な機器を有機的に結合させ、表現方法の拡大を図る。

という視点で例示し、次に構築方法では、

校内LANの構築では、一般的なクライアント・サーバ方式だけではなく、簡易なピア・ツー・ピア方式についてもその概要を紹介する。

インターネットへの接続では、今後しばらくの間は多いと予想される端末型の接続を、最も簡易な一台だけの接続方法と複数台接続可能な方法の二つに分けて紹介する。

こととしました。

「京都府教育情報ネットワークの効果的な活用」に関しては、府内の学校から拠点の機能を有効に活用するため、利用可能な機能を紹介して、併せて全国の教育情報ネットワークの状況を探り、今後の方向の参考としました。

2 本研究の今後の課題

本年度の研究は、前述のように、学校における情報通信ネットワークの活用及びその構築に関する文献及び状況の調査、京都府教育情報ネットワークの効果的な活用に関する状況調査を行い、その結果を踏まえてそれぞれの活用に参考となる例示等を行いました。情報通信ネットワークの活用に関する研究を更に進めるためには、今後の課題として、次のようなことが考えられます。

情報通信ネットワークを活用した授業等の在り方の検討

インターネットや校内LAN等を授業や特別活動等において利用するには、様々な課題が考えられます。それには、活用可能な教科及び領域や単元等の選択、授業等における活用の位置付け、活用する媒体の選択や機器等の設定方法、活用時における指導方法及び評価の在り方な

どがあげられます。これらの課題は、全国の学校等において先進的な試行が進行中ですが、それらを統一的に把握、分析、評価したものは見当たりません。中には、ネットワークを活用した教育活動の指導方法及び評価のように、報告例が極端に少ない例もあります。したがって、このような課題を、学校等において実際に試行した結果を検証し、分析していくことが大きな課題となります。

学校における京都府教育情報ネットワークの活用方法及び活用上の課題の検討

本年度の研究において、学校等が京都府教育情報ネットワークを活用することにより、享受可能なサービスを例示しましたが、各サービスを複合的に利用した場合、新たなサービスを利用しようとする場合などについては、どのような活用形態が可能であるかを更に検討する必要があります。また、学校等が京都府教育情報ネットワークを円滑に活用するためには、利用する学校の校内LANの構築状況、インターネットへの接続方法などそれぞれの状況に応じた留意点等を検討する必要があります。更に、実際に試行に供した際の拠点側における設定等の問題点の把握も必要と考えられます。

お わ り に

今日、社会における情報化の進展は著しく、我が国では情報化が社会のあらゆる分野に浸透しつつあります。学校教育においても、こうした情報化の進展に適切に対応し、子どもたちに高度情報通信社会の中で主体的に生き抜く力を身につけさせることが、重要な課題となっています。

一方、平成6年度から実施されている教育用コンピュータ新整備方針に基づき、学校における教育用コンピュータの整備が着実に進展しつつあります。また、情報通信ネットワークについては、特にインターネットの普及が著しく、第15期中央教育審議会第一次答申においても「近い将来すべての学校がインターネットに接続することを目指す」等の提言がなされ、高度情報通信社会に対応する「新しい学校」づくりが進められようとしています。

このような状況を受けて、全国の教育センター等をネットワーク拠点として整備し、学校におけるインターネットの有効活用を図る計画が進められています。京都府におきましても、本年度、京都府教育情報ネットワーク拠点が開通し、府内各学校等において情報通信ネットワークを活用した教育活用がすでに始まっています。情報通信ネットワークの活用により、各学校は、情報の収集、発信等を通して各学校単独ではなしえない教育活動を展開できるものと期待されます。

そのため、当総合教育センターにおきましては、本年度から2年計画で「情報通信ネットワークの活用に関する研究」を研究主題に研究を進めていく予定としております。本年度は、学校における情報通信ネットワークの活用に関する先行研究等を探り、学校における情報通信ネットワークの構築状況やその在り方を研究するとともに、京都府教育情報ネットワークの効果的な活用方法等を検討してきました。

各学校において、情報教育の一層の推進と充実を図るため、本資料を参考にさせていただければ誠に幸いです。

最後に、本資料をまとめるに当たって御協力いただきました研究協力者の先生方に、心から感謝申し上げます、本資料の結びの言葉とします。

京都府総合教育センター 情報教育研究部

資料編

1 ダイアルアップ接続(1台接続)の方法

(1) ダイアルアップ接続のために必要な機器

当総合教育センターから発行したダイアルアップ接続用のIDとパスワードを基にパソコン1台のみを拠点と接続し、インターネットの利用ができるまでの方法について説明します。そのためには、次の表資-1のような機器が必要となります。

表資-1 ダイアルアップ接続のために必要な機器

番号	機器名	必要数量	およその費用	備考
1	パソコン	1	150,000円～	USBポート又は高速のシリアルポートが必要です。
2	TA(ターミナルアダプタ)	1	30,000円～	アナログ端子があるものは、通常の電話も利用できるため便利です。
3	DSU	1	23,900円	TAに内蔵しているものもありますが利用形態や配線に応じて選択します。
4	接続ケーブル	1	3,000円	TAに付属している場合もあります。
5	プリンタ	1	30,000円～	

使用するパソコンのOSがWindows 95等の場合を想定すると、安定してインターネットの利用を行うには、次のような条件があります。

- ・ パソコンのCPUの能力は、WWW及び電子メールの利用のみを行う場合には、高いものは必要ありませんが、動画やJAV Aを利用する場合及びCU - S e e M e等のテレビ会議システムを利用する場合などにおいては、能力の高いものがが必要です。
- ・ パソコンの主メモリの容量については、32MB以上は必要であり、安定稼動のためには、64MB以上が望ましいと思われれます。
- ・ パソコンのハードディスクの容量は、ある程度の空容量がないと安定して稼働させることができないため、さまざまなソフトウェアをインストールしても常に100MBほどの空容量があるほうが望ましいと思われれます。
- ・ パソコンとTAを接続するためには、それぞれにUSBポート又はシリアルポート(RS-232C)が必要です。なお、シリアルポートで接続する場合にISDNの能力を十分に生かすためには、パソコンのシリアルポートの通信速度が115,200bps以上必要です。もし、これに対応していないパソコンで利用する場合は、高速RS-232Cボード等を購入し、取り付ける必要があります。

(2) インターネットに必要なソフトウェア

ア WWW

WWWを行うには、前述のブラウザと呼ばれるソフトウェアが必要です。現在は、2つの会社のブラウザが有名であり、一つは、Netscape Communications社のNetscape Navigator、現在は、さまざまな機能が統合されたNetscape Communicatorという名称のソフトウェアです。も

う一つは、Microsoft社のInternet Explorerです。これらのソフトウェアを入手するには、インターネット上のサーバからダウンロードをする方法と、雑誌に添付されているCD-ROMなどから入手する方法などがあります。ブラウザ上で多様な表現を行うためにさまざまなプラグインと呼ばれるソフトウェアがありインターネット上のサーバ等からダウンロードすることができます。

イ 電子メール

前述のブラウザソフトに付属しているメールのソフトウェアでも電子メールの基本的な利用を行うことができます。パソコンがメールサーバから電子メールを読む際のプロトコルとしてPOP3にはすべて対応しており、新しいソフトウェアでは、IMAP4に対応しているものもあります。また、市販のWINYAT等のソフトウェアを利用することにより、電子メールそのものや個人情報パソコンではなくメールサーバに保存されます。1台のパソコンを複数の人で利用する場合に電子メールを他人に読まれる心配がなくなるとともに、拠点と接続している学校等に出張した際に、その学校のパソコンにそのソフトウェアがインストールしてあれば、それで自分のメールを読むことができるようになります。

ウ FTP

インターネットからプログラムやデータ等をダウンロードする場合や学校で作成したホームページ用のデータ等を内部ホームページサーバにアップロードするには、FTPのソフトウェアが必要です。FTP専用の市販ソフトウェアやフリーソフトウェアも数種類ありますが、WWWのブラウザを利用してプログラムやデータ等をダウンロードできる場合が多くあります。

エ CU-SeeMe

まず、CU-SeeMeのソフトウェアが必要となります。更に、映像を送信するためのビデオカメラやビデオキャプチャ装置が必要です。市販品の中では、これらのものが一つに梱包されたものもあるようです。また、音声の送受信のためにマイクやスピーカ、サウンドボード等の機器も必要となります。

オ マルチメディア通信等

インターネットでの放送としてRealVideoやStreamWorks、VDOLive等のソフトウェアを利用したものがああります。無料で使用できるものもあり、それらは、インターネットからソフトウェアをダウンロードして利用することができます。

(3) ダイヤルアップ接続用の電話回線について

ダイヤルアップ接続には、前述のようにISDNを敷設する必要があります。屋内のコネクタの設置方法などいろいろな敷設の方法がありますが、学校等によって様々な条件があると思われるので、電話工事業者と詳細に打合わせる必要があります。また、拠点では、電話番号によっても接続者の確認を行いますので、ISDNの契約の際に相手先に電話番号を通知する機能を入れることが必要です。

なお、パソコン室と職員室が離れており、どちらの部屋からもダイヤルアップ接続をする可能性がある場合などは、バス配線をする契約を行い、コネクタをそれぞれの場所に設置することが必要となります。

(4) ダイヤルアップ接続（端末型）の設定例

稼動するOSがWindows95のパソコンをT Aと接続し、ダイヤルアップ接続を完了する方法を説明します。パソコンの基本的な設定は既に終了し、基本的なソフトウェアの利用はできる状態であるものとします。パソコンやT Aについての基本的な知識や設定は、それぞれの説明書や解説書をご覧ください。

まず、パソコンやT A、シリアルケーブル等の機材を準備します。また、ISDNからのケーブルも用意しておきます。まだこの段階では各機器の電源は入れません。その後、ケーブル等の配線を行い、設定を進めていきます。

最初にパソコンとT A間の接続を行います。右の図資 - 1 はパソコンの背面の一部です。1[10101] や 2[10101] の印の下のコネクタがシリアルポートです。2[10101] のコネクタの右隣がUSBポートです。今回はパソコンの 1[10101] のシリアルポートとT Aのシリアルポートをシリアルケーブルで接続することとします。



図資 - 1

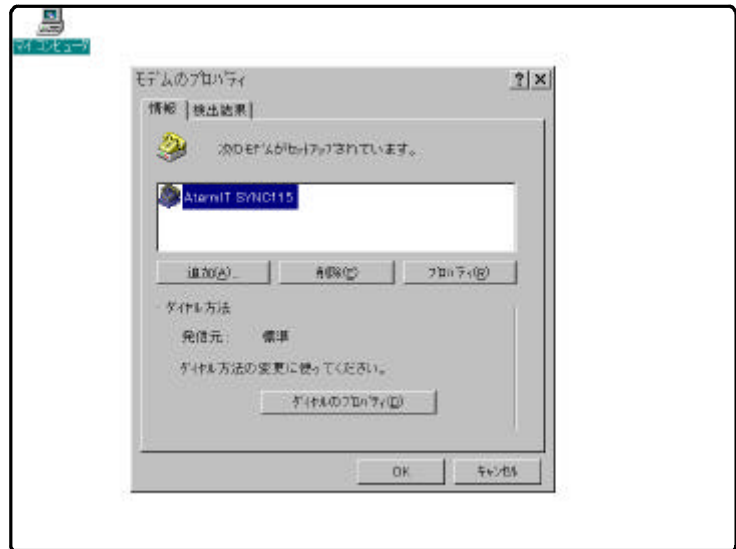
右の図資 - 2 は、パソコンとその右側にあるT Aをシリアルケーブルで接続した様子です。また、T Aのシリアルポートの左側の端子にISDNからの回線を接続しています。すべてのケーブルの接続が確認できたなら、パソコンとT Aの電源を入れます。



図資 - 2

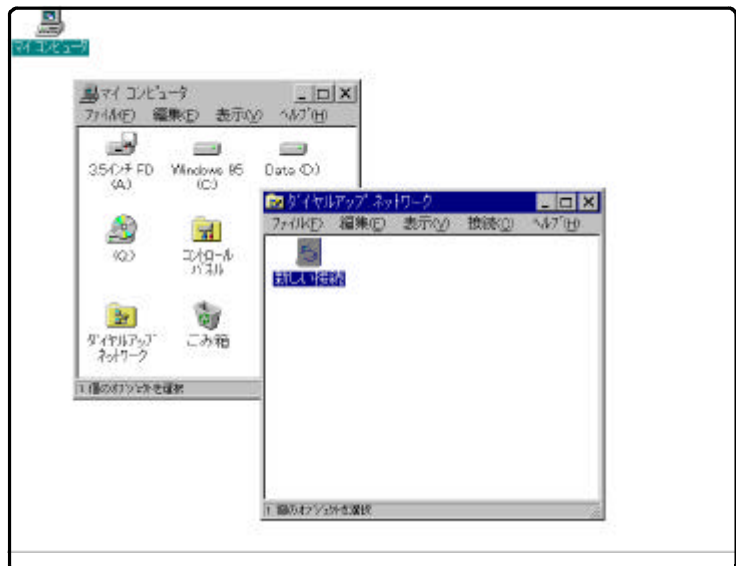
パソコンが起動したら、最初にT A用のソフトウェアをインストールします。この方法は、T Aに付属するマニュアル等を基に行います。右の図資 - 3は、インストールが終了していることを示しています。

続いて、ダイヤルアップ接続に必要な各種の設定を行っていきます。



図資 - 3

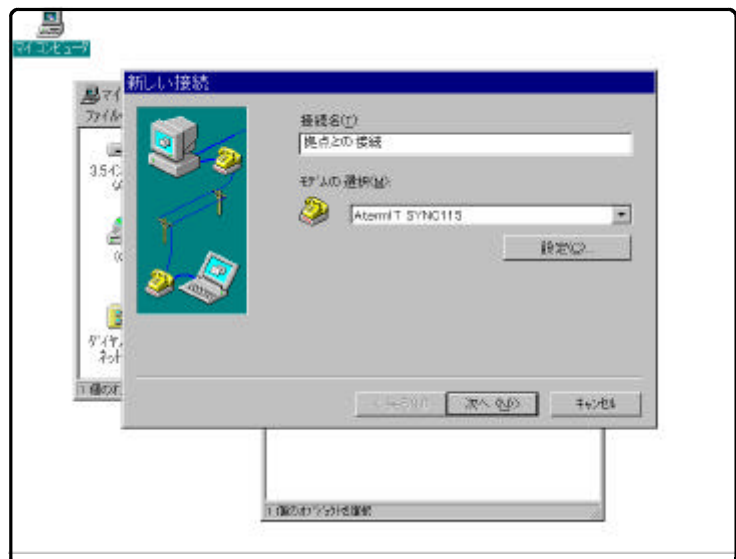
まず、「新しい接続」のアイコンを表示させます。マイコンピュータの窓の中のダイヤルアップネットワークをダブルクリックすることにより、右の図資 - 4のように「新しい接続」のアイコンが表示されます。



図資 - 4

新しい接続のアイコンをダブルクリックすると、図資 - 5のように新しい接続の窓が開きますので、接続名に適切な名称を入力してモデムの選択では設定したT Aの名称を選び<次へ>をクリックします。

図の例では、「拠点との接続」という名称で作成します。



図資 - 5

接続先の電話番号の入力画面になりますので、図資 - 6 のように入力し、<次へ>をクリックします。なお、拠点のダイヤルアップ接続の電話番号は、075-604-1151 です。



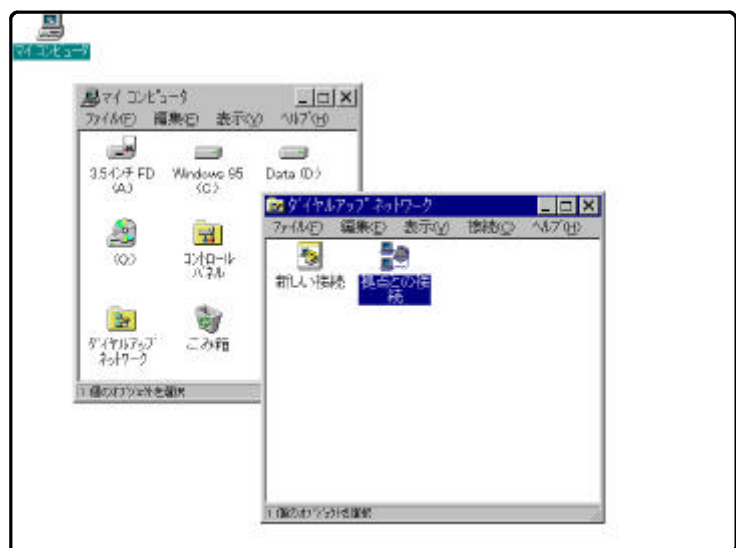
図資 - 6

図資 - 7 のように「新しいダイヤルアップネットワーク接続が次の名前で作成されました。」と表示されますので、確認します。間違いがなければ完了をクリックします。



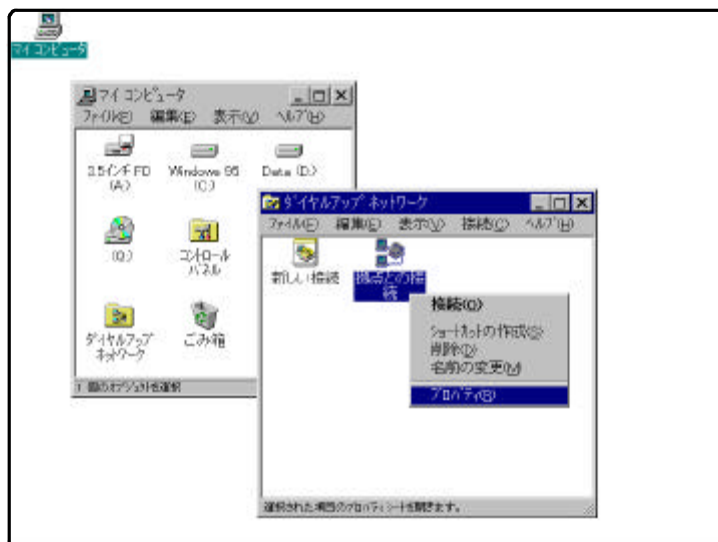
図資 - 7

図資 - 8 のようにダイヤルアップネットワークの窓に「拠点との接続」のアイコンが新たに作成されて表示されます。更に詳細な設定を行いますのでこのアイコンの上にマウスのカーソルをもってきてマウスの右ボタンをクリックします。



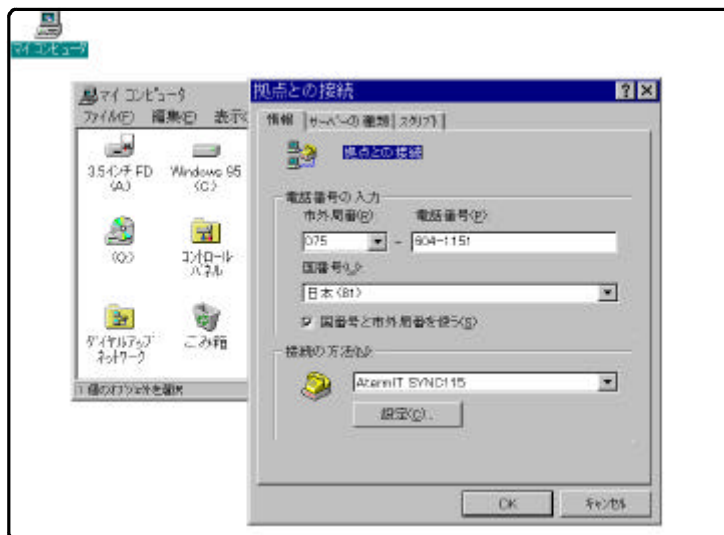
図資 - 8

右の図資 - 9のようにメニューが表示されますのでプロパティを選択します。



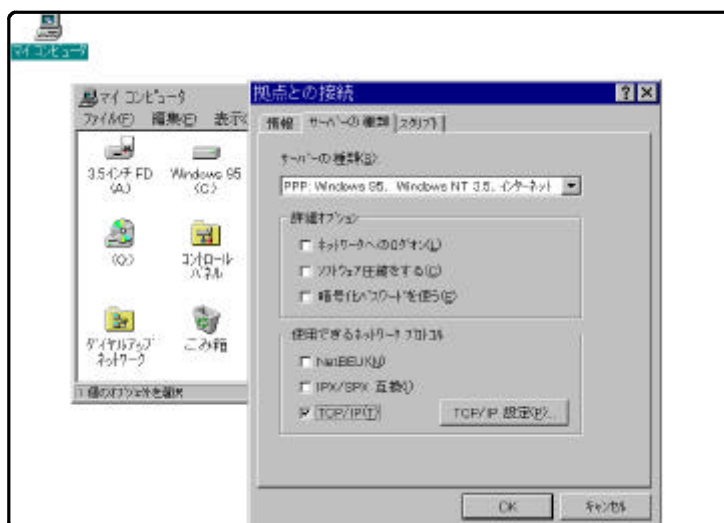
図資 - 9

右の図資 - 10のように「拠点との接続」が表示されますので、上段の「サーバの種類」をクリックします。



図資 - 10

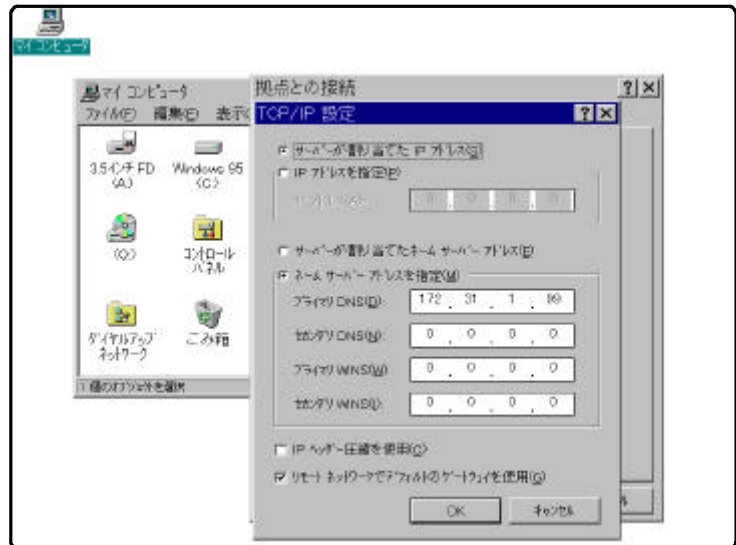
右の図資 - 11のように「TCP / IP」のみにチェックを付け、その他の欄は、空欄にします。その後、「TCP / IP 設定」をクリックします。



図資 - 11

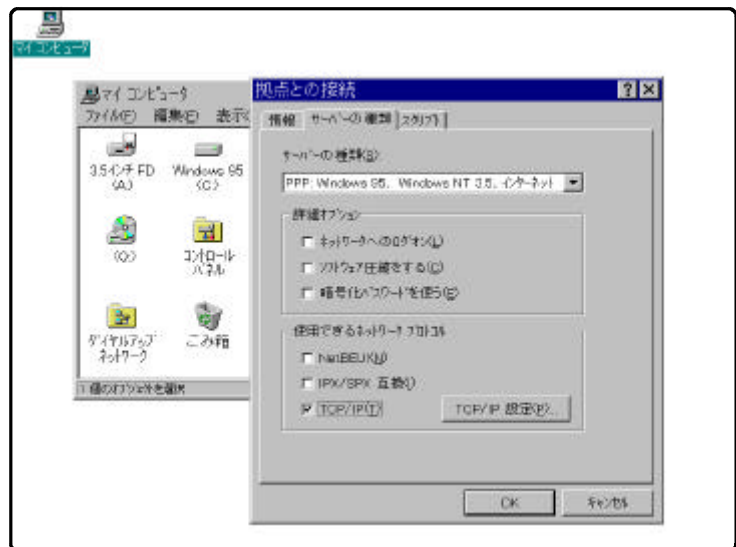
T C P / I P設定の窓が表示されますので、図資 - 12のように設定します。ネームサーバアドレスを172.31.1.99と入力します。

なお「リモートネットワークでデフォルトのゲートウェイを使用」にも必ずチェックを入れます。確認ができたならOKをクリックします。



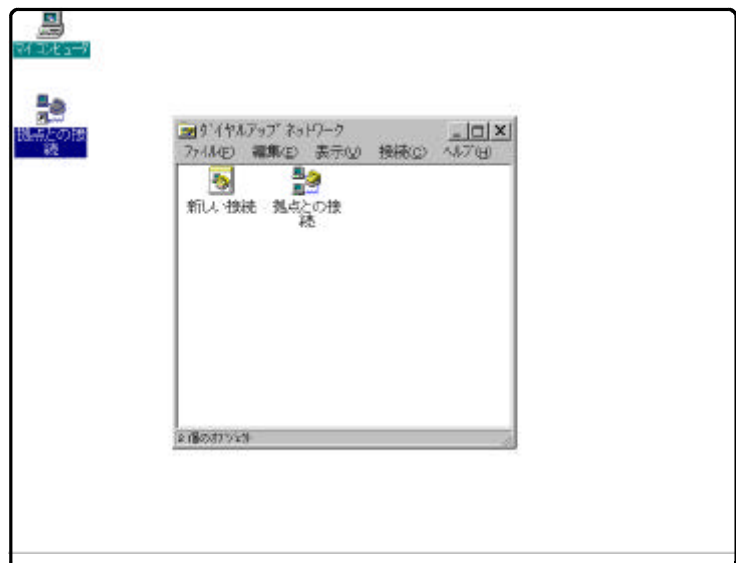
図資 - 12

その他については、特に設定の必要がないのでここまで正確に設定できたならOKをクリックします。これで、ダイヤルアップ接続の基本的な設定は、終了しました。



図資 - 13

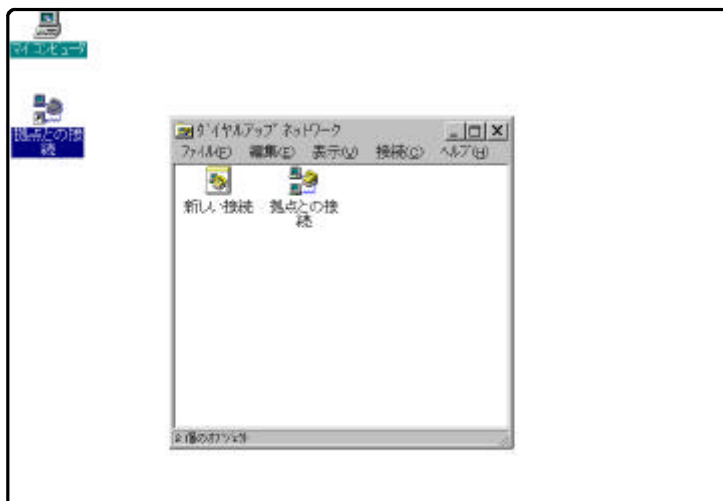
図資 - 14のようにデスクトップ画面の上にアイコンのショートカットを作成しておくと、接続の操作がすぐに行えます。これで基本的な設定は終了しました。



図資 - 14

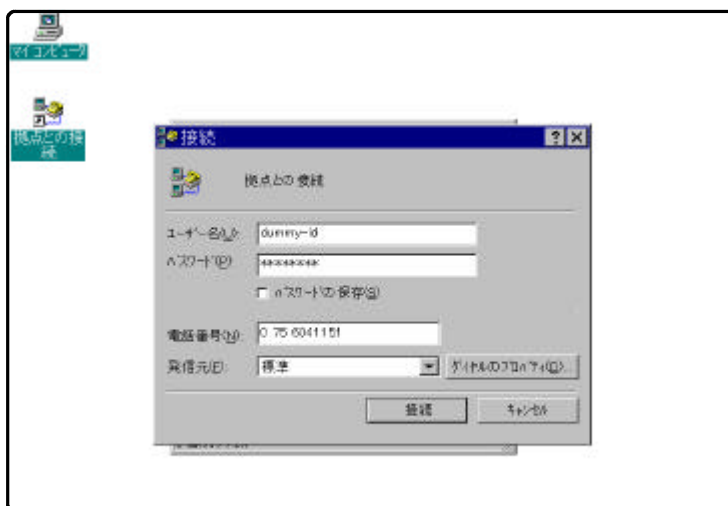
(5) ダイアルアップ接続の方法

図資 - 15のようにダイアルアップネットワークの窓に表示されている「拠点との接続」又はショートカットの「拠点との接続」をダブルクリックします。



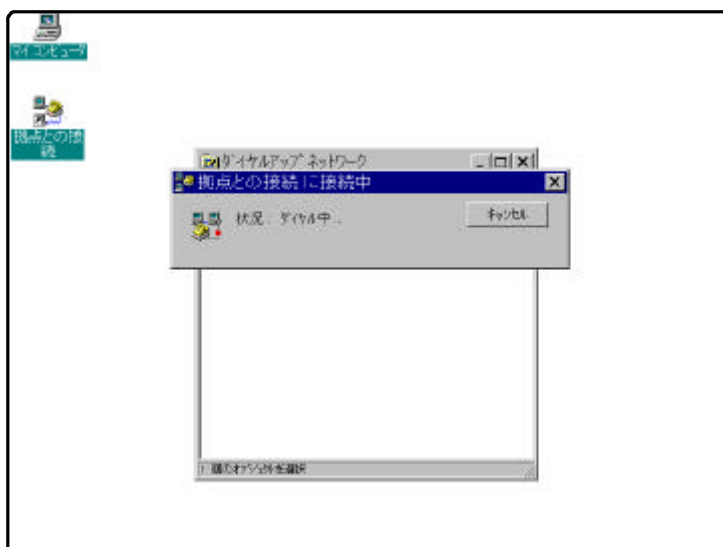
図資 - 15

図資 - 16のようにユーザ名とパスワードの欄に当総合教育センターから割り当てられたID及びパスワードを入力します。パスワードは、*****のように画面表示され、入力した文字が分からないので大文字や小文字等に注意しながら入力します。また、市外局番も併せて電話番号の確認も行います。間違いが無ければ接続をクリックします。



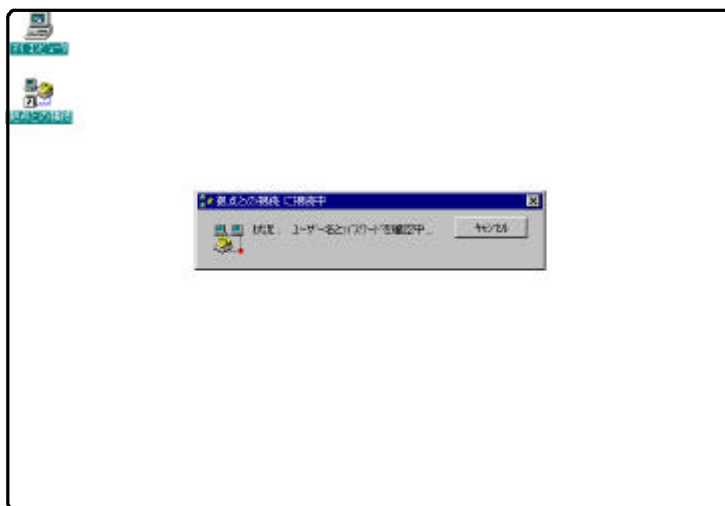
図資 - 16

図資 - 17は、当総合教育センターの拠点に電話をかけている様子です。



図資 - 17

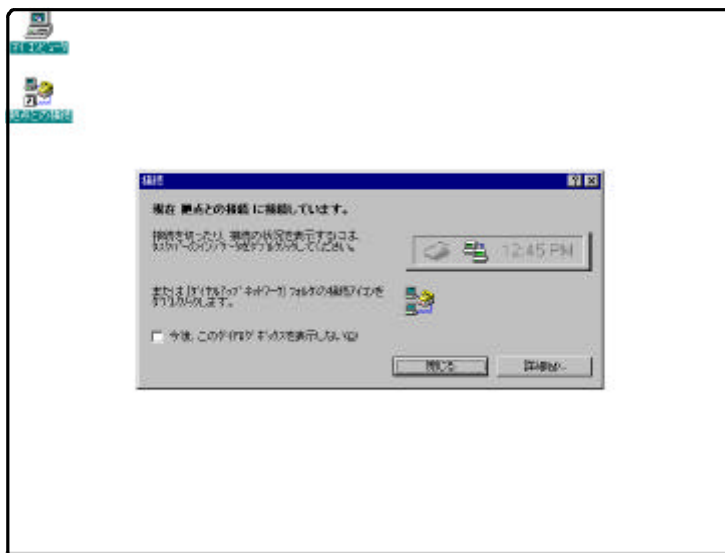
図資 - 18は、拠点とISDNで接続できた後にIDとパスワードを確認しているところです。



図資 - 18

図資 - 19は、拠点との接続が完了したようすです。この画面が表示されない場合もあります。

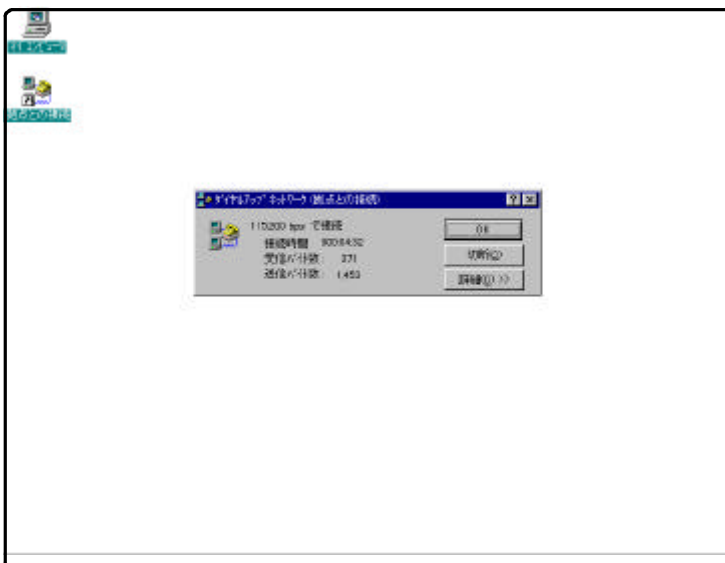
通常は、電話をかけ始めてからIDとパスワードの確認が終了し、インターネットができる状態になるまで5秒前後の時間がかかります。



図資 - 19

ダイヤルアップ接続の切断の方法は、「拠点との接続」のアイコンをダブルクリックして右の図資 - 20の画面が表示されますので「切断」をクリックします。

切断の手続きが完了するとこの表示が画面から消えます。

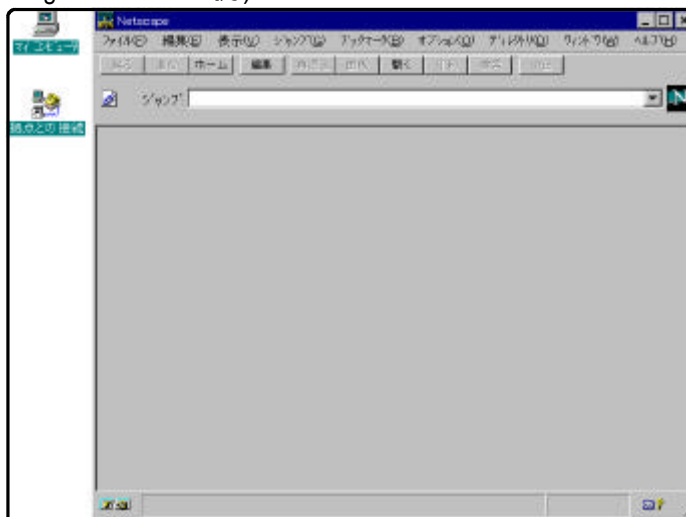


図資 - 20

(6) ブラウザの設定方法(NetscapeNavigator3.01の例)

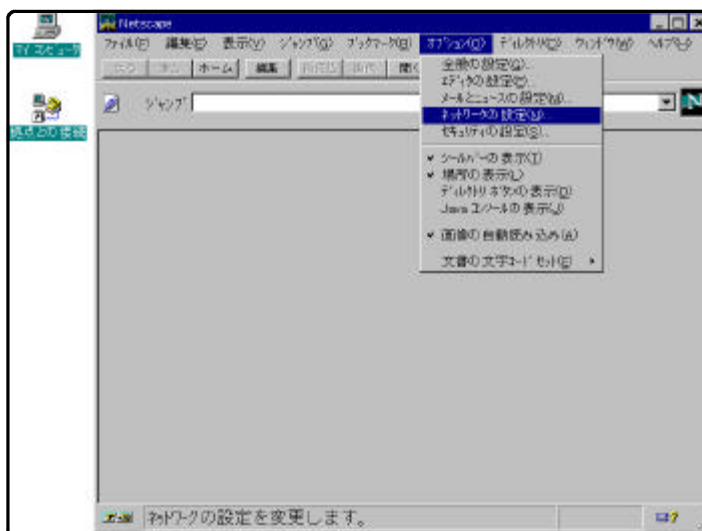
WWWを起動し、ブラウザでプロキシサーバの設定を行います。これを忘れるとWWWを利用することができません。他の種類のブラウザでもほぼ同様の設定方法となります。

まず右の図資 - 21のようにブラウザを起動します。



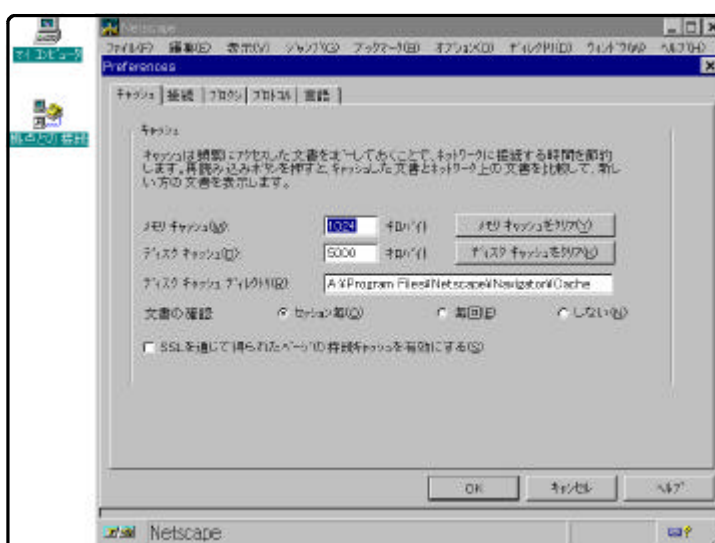
図資 - 21

右の図資 - 22のように「オプション」をクリックするとメニューが表示されます。



図資 - 22

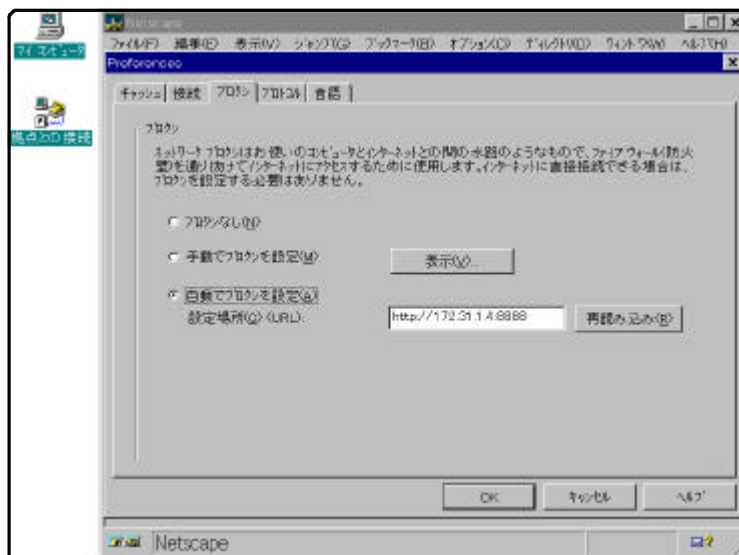
「ネットワークの設定」をクリックすると右の図資 - 23のような画面が表示されます。上段の「プロキシ」をクリックします。



図資 - 23

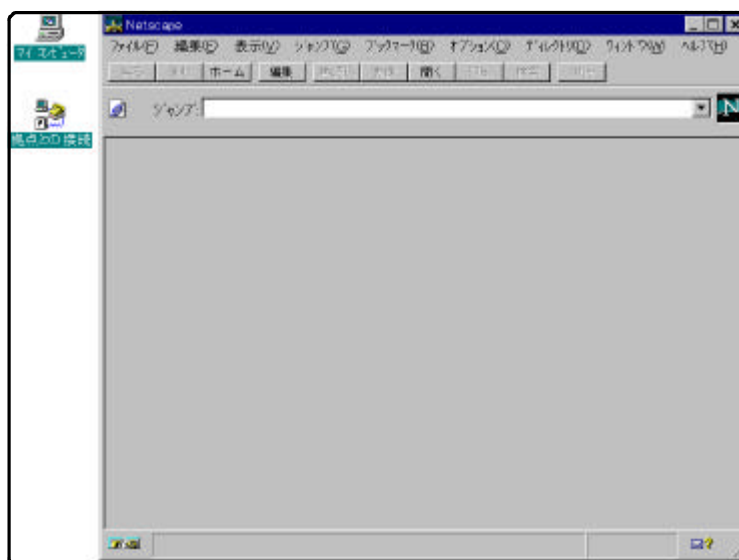
次の図資 - 24のような画面が表示されますので、「自動でプロキシを設定」の欄に間違いなく入力します。入力する内容は、小・中学校の児童生徒が利用する場合は、http://172.31.1.1:8888 高校の生徒及び教職員が利用する場合は、http://172.31.1.4:8888 となります。

なお、「手でプロキシを設定」でプロトコル別に設定を行うこともできます。



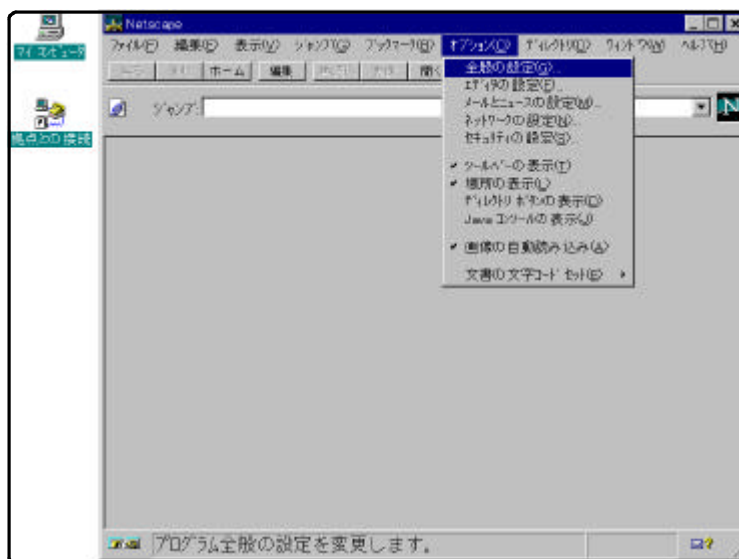
図資 - 24

入力した内容の確認ができれば「OK」をクリックします。これで拠点を通してWWWを行うことができます。



図資 - 25

ブラウザを起動する際に常に拠点の内部ホームページサーバのホームページを表示させることも可能です。その方法は、次のとおりです。まず、「オプション」をクリックすると右の図資 - 26のようにメニューが表示されますので「全般の設定」を選択します。



図資 - 26

「Preferences」が表示されますので、「表示」をクリックして右の図資 - 27のような画面を表示させて「開始」の部分に設定を入力します。入力欄に

http://www2.kyoto-be.ne.jp/と間違えないように入力します。確認ができれば「OK」をクリックします。

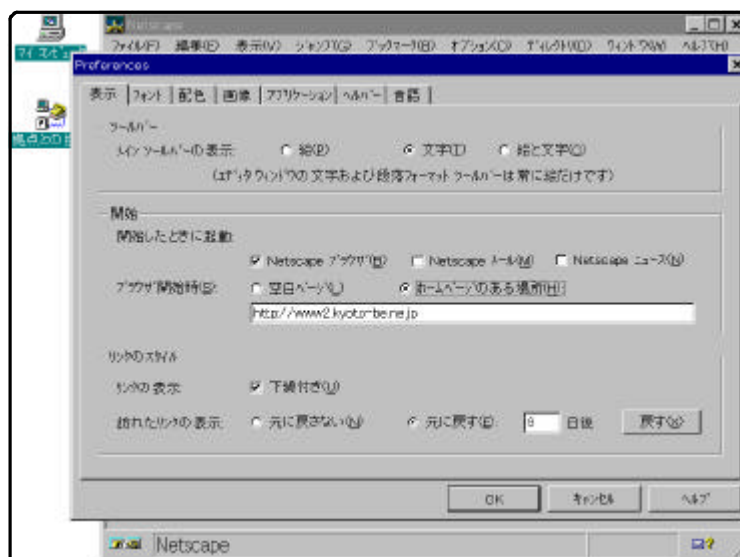


図 - 資27

ブラウザをいったん終了させてあらためて起動させると自動的に設定したホームページが表示されるようになります。右の図資 - 28は、内部ホームページサーバの現在のホームページの画面です。

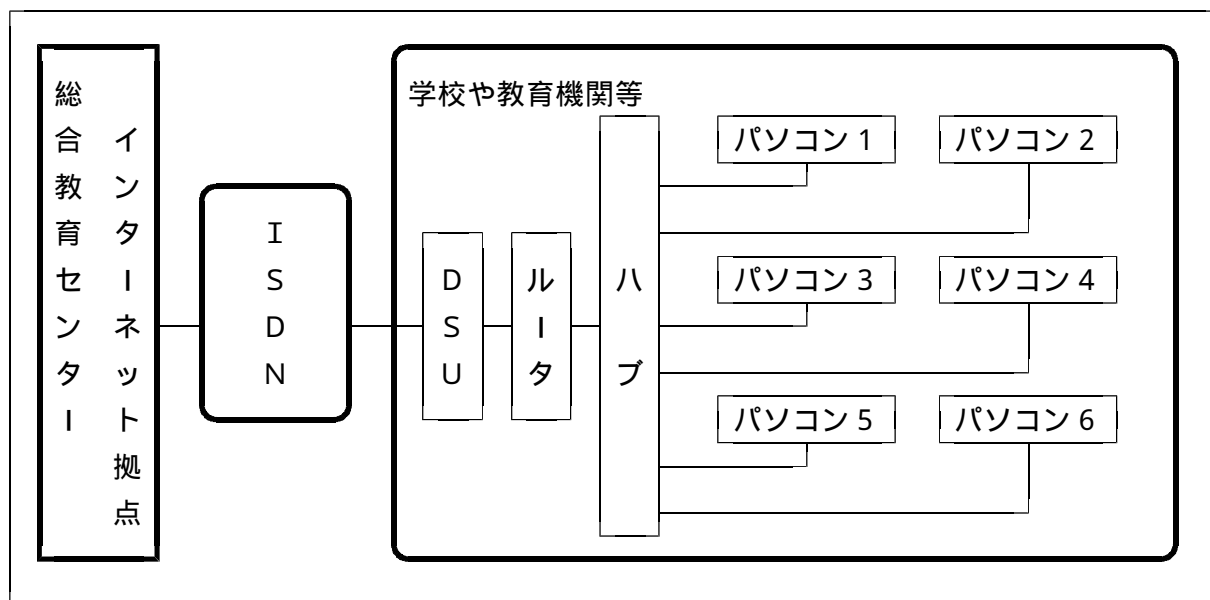
他のページから、このホームページに移りたいときは、**ホーム**ボタンをクリックします。



図資 - 28

2 ダイアルアップ接続(複数台接続)について

図資 - 29のように学校や教育機関等にダイアルアップ接続用のルータを設置し接続することにより複数台のパソコンから同時にインターネットの利用を行うことができます。

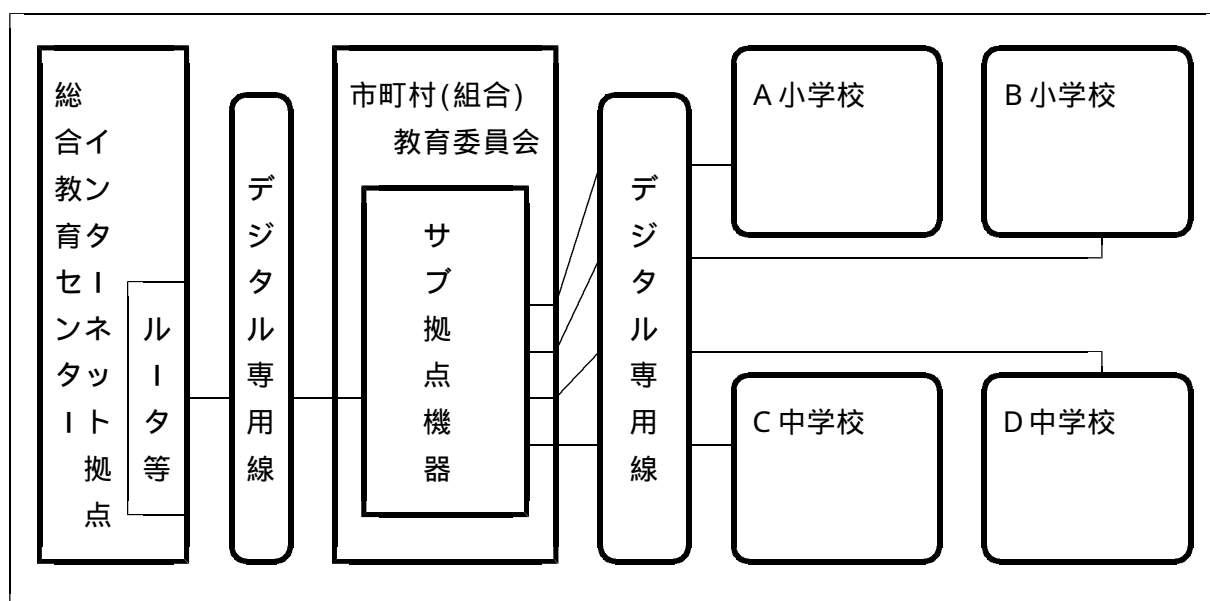


図資 - 29

3 専用線接続について

図資 - 30のように市町村(組合)教育委員会をサブ拠点とする学校間のネットワークを構築し、総合教育センターと専用線で接続することが可能です。この場合は、ネットワークの規模(学校数、全体のパソコンの台数等)により、様々な構成が考えられます。

なお、専用線接続のためには、市町村(組合)教育委員会と当総合教育センターの両方に同種のルータやTA、DSU等を市町村教育委員会の費用で設置する必要があります。



図資 - 30

4 教育資料用語集

(1) プロバイダ

I S P ("Internet Service Provider"の略) と言い、インターネットへの接続サービスを行っている会社や機関のこと。インターネットと接続するには、既にインターネットにつながっているネットワークと接続する必要があり、営利・非営利を問わずインターネットへの接続を提供するネットワークや組織をプロバイダと呼ぶ。京都府教育情報ネットワークも非営利の教育用プロバイダと言える。

(2) ブラウザ

インターネットでWWWを利用する際に使用する基本的なソフトウェア。インターネット上のWWWサーバから送られてくる文字や静止画を表示するだけでなく、音声や動画、アニメーション等の様々な情報を表現することができるようになってきた。

(3) プロトコル

コンピュータネットワークなどにおいて情報を交換するために必要な規則や手続きのこと。インターネットでは、TCP/IPというプロトコルで通信を行うこととなっている。更に利用するアプリケーションなどでhttpやftp、imap等のプロトコルが細かく定められている。WWWでは、http("Hyper Text Transfer Protocol"の略)というプロトコルでマルチメディアの情報をやり取りする。

(4) イーサネット

米国の三つの企業が共同で開発したLAN用のネットワークの一つ。通信媒体として同軸ケーブルやより対線、光ケーブルを用いる。現在は、標準的なLANの規格の一つとなっており、米国電気電子技術者協会によりIEEE802.3という規格で標準化されている。10BASE-5や10BASE-Tといった配線の規格で有名である。

(5) パケット

ネットワーク上でデータを転送する際に伝送されるデータの単位。1パケットは転送元・転送先アドレス、制御情報、データ等で構成されており、通常1500バイト以下である。大きなデータは、伝送元のコンピュータの中で幾つものパケットに分割され、順番にネットワーク上へ送り出され、データを受け取ったコンピュータは、受け取ったパケットを順番に並べ替え、元のデータに組み立てる。

(6) TCP/IP

"Transmission Control Protocol / Internet Protocol"の略であり、インターネットで使われている通信プロトコルであるが、実際は、TCPやIPなどのプロトコル群の総称である。TCPは、パケットに誤りがないか等を調べ、IPは、データに発信先や宛先をつけてネットワークに送り出す。

(7) IPアドレス

TCP/IPを通信プロトコルとして使用するネットワーク及びコンピュータに付けられる固有の番号のこと。ネットワーク上のコンピュータはお互いのIPアドレスを基に通信を行う。そのためインターネット上のすべてのコンピュータやルータには、それぞれ別々の番号がつけられている。現在の規格では32ビットの長さであり、これを8ビットごとに区切って四つのブロックに分けて十進数で192.168.201.101などと表示する場合が一般的である。IPアドレスは世界中で一意に決定されるため、外部接続する場合は、管理機関からこのアドレスの提供を受けなければならない。

(8) プライベートアドレス

インターネットなどを利用せず外部接続を行わないネットワークでは、IPアドレスの提供を受けなくても任意にアドレスを決めことができる。このような、アドレスをプライベートアドレスと言う。プライベートアドレスが利用できる範囲は定められており、10.0.0.0~10.255.255.255、172.16.0.0~172.31.255.255、192.168.0.0~192.168.255.255の3種類となっている。これに対し、インターネット上のIPアドレスをグローバルアドレスという。

(9) URL

"Uniform Resource Locator"の略でWWWを利用する場合にブラウザで指定するWWWサーバのアドレスのこと。記述方法には、一定のきまりがあり、基本的な記述の形式は、

[プロトコル名://ホスト名.ドメイン名/パス名/ファイル名]である。

例えば、外部ホームページサーバにある当総合教育センターの現在のURLは、

<http://www1.kyoto-be.ne.jp/ed-center>

である。なお、http 以外に ftp や gopher などのプロトコルの利用も可能である。

(10) ドメイン

ドメイン名とも言い、インターネットと接続しているネットワーク組織や団体などの略号であり、その組織に与えられたIPアドレスと対になるものである。その表示方法は、

組織名.組織の種別コード.国別コード

となっており、NIC ("Network Information Center"の略)と呼ばれる団体が管理している。日本の場合はJPNIC (日本ネットワークインフォメーションセンター)がドメインとIPアドレスを管理している。例えば、当総合教育センターの拠点のドメインは、"kyoto-be.ne.jp"である。

インターネット上のサーバ等は、ドメインの前にホスト名と呼ばれるそのサーバの名称を付けることにより、インターネット上で唯一の名前をもつようになる。当拠点の外部ホームページのインターネット上での名前は、"www1.kyoto-be.ne.jp"である。

(11) サブドメイン

一つのドメインが管理するネットワークの中で更に小さなネットワーク組織を作ったものをサブドメインという。ネットワーク組織が大きくなりすぎて管理が難しくなった場合等にサブドメインを作り、それぞれがサブドメイン内のネットワークを管理することとなる。

例えば、京都府教育情報ネットワークの府立学校のネットワークは、将来サブドメインを構築できるように想定されている。

(12) プロキシサーバ

ファイアウォールの内側にあるコンピュータから http や ftp などのアクセス要求を受け付け、コンピュータの代わりにインターネット上のサーバと接続をするサーバで代理サーバとも言う。キャッシュやアクセス制限等の機能をもつものもある。

(13) DNS

"Domain Name System"の略。インターネットにおいてドメイン名等から IP アドレス又は IP アドレスからドメイン名等を調べ出すためのシステム。インターネットにおいて通信をする際に IP アドレスを指定する必要があるが、人がすべて記憶することは困難な場合も多いため、覚えやすいドメイン名等で通信ができるようにするためのもの。IP アドレスとドメイン名等の対応表を分散型データベースとして記憶したものを DNS サーバという。インターネットと接続されているネットワークには、必ず DNS サーバが設置されており、そのネットワーク内外のコンピュータからの要求で、そのネットワーク内のコンピュータの IP アドレスを検索し提供する機能などをもつ。

(14) ゲートウェイ

プロトコルが異なるネットワーク間の通信を仲介するソフトウェア及びハードウェアのこと。現在では同じプロトコルでもネットワーク間の接続点に設けられることが多い。ネットワーク間では、ルータなどがこの役割を果たす。

(15) メーリングリスト

特定のテーマについて電子メールで話し合うグループのこと。メーリングリストのアドレスに話題や質問を送ると、それが加入者全員に転送される。

(16) ネチケット

ネットワークとエチケットを複合させた造語。インターネットなどのネットワークを利用する際のエチケットのことを指す。

(17) ファイアウォール

インターネットと接続するネットワークやコンピュータに対して外部から不正なアクセスや破壊行為を防ぐための機器のことで防火壁の意味をもつ。現在では、ファイアウォールの外のインターネット側では、グローバルアドレスを割り振り、ファイアウォールの配下のネットワークでは、プライベートアドレスを利用して、内外の通信ではファイアウォールが NAT や IP マスカレードといった IP アドレスの変換を行うものもある。この場合、マルチメディア通信に支障が出る場合もあったが、現在では、かなり解決されている。

(18) NAT

"Network Address Translator"の略。グローバルアドレスとプライベートアドレスを変換する機能。ファイアウォールやダイアルアップルータでは、この機能をもつものが多い。

(19) サーバ

サービスを提供する者という意味で、これに対してサービスを受ける側をクライアントという。ファイルサーバ、プリントサーバ、データベースサーバ、WWWサーバ、メールサーバ、FTPサーバ等の様々な機能のものがある。

例えば、電子メールでは、クライアントになるパソコンがサーバとなるメールサーバにメールを送ると、メールサーバは、相手先のメールサーバに転送する。逆に、メールを受け取る際は、受取人がメールサーバからPOP3等のプロトコルで取り出せるようになっている。

(20) プリントサーバ

パソコンなどからのプリント命令を引き受け、指定したネットワークと接続しているプリンタに出力するための仕事を行う装置等のことである。パソコンとプリンタを直結した場合に比べて高速に印刷できる場合がある。

(21) ファイルサーバ

ネットワークを通して、複数のユーザ間でファイルの共有を行ったり、アクセス制限等の管理をしているサーバのこと。これを利用している場合、クライアントの利用者は、サーバのディレクトリを手元のコンピュータのディレクトリの一つとして利用することができるようになる。

(22) IPマスカレード

NATは、IPアドレスの変換のみを行うため、グローバルアドレスが一つでNAT機能を働かせる場合、通常は、同時に1台のコンピュータからしか外部と通信ができない。そこで、IPアドレスの変換だけでなく、ポート番号も変換することにより、一つのグローバルアドレスで複数の通信を同時に行うことができる。その機能をIPマスカレードという。

(23) ISDN

"Integrated Services Digital Network"の略。Bチャンネルという64Kbpsのデジタル回線2本を同時に使用することが可能である。当総合教育センターの拠点にダイアルアップ接続をする場合、Bチャンネルを1本使用した64Kbpsだけでなく場合によっては、Bチャンネルを2本使用した128Kbpsの接続も可能である。

(24) ルータ

ネットワーク同士を接続するための機器。インターネットでのネットワーク間の接続の要となり、ルータに届いたデータは、ルータが適切にデータを送る方向を判断し、はるか遠く離れた場所でも無事に届けることができる。

(25) **ダイヤルアップルータ**

I S D Nを通してネットワークをインターネット等に接続するための装置。ネットワークを構成している複数のコンピュータから同時にインターネットを利用することが可能となる。

(26) **T A (C S U)**

"Terminal Adapter"の略。I S D Nやデジタル専用線に直接接続する端子を持たないコンピュータやネットワーク機器等を接続する際に仲介役を果たす機器。通常は、デジタル回線 D S U T A ネットワークやコンピュータ等の順番に接続することとなる。

(27) **D S U**

"Digital Service Unit"の略。I S D Nやデジタル専用線とネットワーク等を接続するために必要な装置であり、同期や信号の変換、過電圧保護などの機能をもつ。

(28) **U P S**

"Uninterruptible Power Supply"の略で無停電電源装置とも言う。常に安定した電気をコンピュータ等の機器に供給し、電源の瞬断や雷等の影響を受けにくい。また、停電となっても一定時間は、電気を供給することができる。サーバやネットワーク機器など連続運転を行うものや不意の停電で機器が停止した際の影響が大きいものに付ける。

(29) **V O D**

"Video-On-Demand"の略。サーバに保存したビデオ画像を、クライアントから自由に選択・再生できるシステムのこと。

(30) **サーチエンジン**

世界中に分散しているインターネット上の情報から、利用者の知りたい情報の所在を調べて提供するシステムのこと。通常は、サーチエンジンを提供しているホームページ上で利用者がキーワードを入力するとそのキーワードを含むホームページのリストの一覧が表示され、それをクリックすることによって各ホームページにアクセスすることができるようになっている。

(31) **キャッシュ**

コンピュータにおいてメモリやハードディスク内に高速読み書き用に作った領域等のことを指す。WWWにおいては、ブラウザを使用する際に自動的にキャッシュにデータが保存される。一度表示したホームページを、再び表示させる際は、キャッシュ内のデータを読み込むため高速に表示される。一般のプロキシサーバも、キャッシュの機能をもっており、蓄えたデータは、一定の期間保存されるため、その期間内であれば同じデータにアクセスすると、インターネット上のサーバからではなくプロキシサーバから送られるため高速にデータが転送される。

(32) **ネガティブリスト**

教育上有害だと思われるWWWのURLのリストを作成・登録したもの。ブラウザからは、そのリストに掲載されているURLにはアクセスできないようにし、これ以外のURLは自由

にアクセスできるようにしている。

(33) ポジティブリスト

教育上有益だと思われるWWWのURLのリストを作成・登録したもの。ブラウザからは、そのリストに掲載されているURLのみアクセスできるようにしている。

(34) CGI

"Common Gateway Interface"の略で、WWWを双方向で利用できるようにする機能のこと。ブラウザからの入力した情報などをWWWサーバ内の外部プログラムに渡して処理を行い、その結果をまた、ブラウザ等に返すことができる。例えば、ホームページのアクセスカウンタやWWWによる電子掲示板、電子メールの自動送信等を行うことができる。

(35) アカウント

コンピュータに対してアクセスをする権利。一般的にはユーザに対して特定のID及びパスワードを割り当て、個々のユーザごとにサーバ等を利用する権利を与えている。例えば、メールアカウントがある。

(36) アップロード

ローカル（自分の）コンピュータからリモート（接続先の）コンピュータへftpなどのプロトコルでデータを転送すること。

(37) ダウンロード

リモート（接続先の）コンピュータからローカル（自分の）コンピュータへftpなどのプロトコルでデータを転送すること。

参 考 文 献

- ・有賀妙子・竹岡尚三（1997年）「Java1.1プログラミング」、ソフトバンク
- ・石田晴久（1991年）「コンピュータ・ネットワーク」、岩波書店
- ・石原一彦他（1997年）「インターネット教育で授業が変わる」、労働旬報社
- ・大学進学研究会編（1996年）「大学進学研究No.97」、大学進学研究会.
- ・江村潤朗（1989年）「図解コンピュータ百科事典」、オーム社
- ・大隅紀和・宮田仁（1997年）「インターネットと教育」、黎明書房
- ・尾久土正己（1996年）「生涯教育機関のインターネット活用」、教育と情報10月号、文部省大臣官房調査統計企画課、p48.
- ・小国力（1996年）「コンピュータとネットワークの世界」、丸善
- ・小倉秀敏（1997年）「ネットワーク構築入門」、株式会社ディー・アート
- ・学習研究社（1996年）「個人情報保護のためインターネットはだめ」、NEW教育とコンピュータ8月号、p34.
- ・学習研究社（1997年）「どう普及させ根づかせる？インターネット活用教育（特集）」、NEW教育とコンピュータ12月号、p20.
- ・学習研究社（1996年）「今、ネットワークはどこまで教育・学習にかつようできる？（特集）」、NEW教育とコンピュータ8月号、p20.
- ・学習研究社（1996年）「新しい段階に突入 - インターネット（特集）」、NEW教育とコンピュータ12月号、p20.
- ・角田佳隆（1996年）「インターネットの教育実習での指導方法について」、教育実践研究指導センター紀要、和歌山大学教育学部、p13.
- ・片岡賢一・類家直人（1997年）「理科授業におけるインターネット利用の試み」、北海道大学函館校
- ・神谷良夫（1996年）「Macで作るイントラネット」、NEW教育とコンピュータ12月号、学習研究社、p36.
- ・京都府知事公室（1995年）「情報公開事例集」
- ・京都府知事公室（1995年）「情報公開制度運用状況報告書」
- ・松下視聴覚教育研究財団（1996年）「視聴覚教育研究助成レポート」
- ・越桐國雄（1996年）「教育情報とインターネット(1)、(2)」、教育と情報6、7月号、文部省大臣官房調査統計企画課、p48.
- ・コンピュータ教育開発センター（1995年）「第2期先進技術実証事業に関する報告書」
- ・コンピュータ教育開発センター（1996年）「ネットワークを利用した実践事例の調査研究報告書」
- ・佐藤道幸（1997年）「理科室におけるWWWサーバの運営」、お茶の水女子大学附属中学校研究紀要第26集、p97.
- ・滋賀県総合教育センター（1997年）「問題解決学習を通して育成する情報活用能力に関する一考察」、滋賀県総合教育センター研究紀要第39集、p221.
- ・清水一彦（1996年）「教育データランド」、教育データランド、時事通信社、p296.

- ・情報処理振興事業協会（1997年）「ネットワーク利用環境提供事業（100校プロジェクト）成果報告書」
- ・初中局中学校課情報教育室（1997年）「学校における情報教育の実態等に関する調査結果」、教育と情報4月号、p26.
- ・鈴木直美（1996年）「よくわかるネットワーク基礎講座（改訂版）」、エーアイ出版
- ・竹下隆史他（1994年）「マスタリングTCP/IP入門編」、オーム社
- ・田中公治・黒田康太（1992年）「図解データ通信システム」、東京電機大学出版局
- ・千葉敦（1997年）「HTML3.2スーパーリファレンス」、ソーテック
- ・鶴沢偉伸（1997年）「WindowsNT4.0システム管理入門基礎編」、SOFTBANK BOOKS
- ・出口和生（1996年）「インターネットを用いた音声表現と相互評価」、教育と情報11月号、文部省大臣官房調査統計企画課、p40.
- ・永野和男（1995年）「新しい授業の創造」、新しい授業の創造、高陵社書店
- ・中山茂（1997年）「インターネットにおけるインタラクティブ教材の開発研究」、学校教育研究第9巻、兵庫教育大学学校教育研究センター、p121.
- ・西之園晴夫他（1995年）「高等学校段階における情報教育カリキュラムの開発と大学教育の連続性に関する研究」
- ・原秀勝他（1996年）「インターネットの教育利用に関する研究」、研究紀要第20号、佐賀県教育センター、p127.
- ・姫路市立教育研究所（1996年）「コンピュータの有効活用についての研究」
- ・前迫孝憲（1997年）「情報ネットワークの変化と学校に期待される役割」、教育と情報3月号、文部省大臣官房調査統計企画課、p46.
- ・松下文夫他（1997年）「テレビ会議システムによる遠隔教育の試行（1）」、香川大学教育実践研究27、香川大学教育学部、p45.
- ・三浦麻子他（1997年）「インターネットにおけるCMCに関する基礎的研究」、大阪大学人間科学部紀要、p89.
- ・宮沢賀津雄（1997年）「必要なのは支援体制とマニュアル」、NEW教育とコンピュータ1月号、p20.
- ・村上優・大木一雄（1996年）「インターネットと情報教育」、堺市教育文化センター科学教育センター研究紀要2、p43.
- ・村端五郎（1996年）「インターネットが開く新しい学校教育」、明治図書出版株式会社
- ・森沢優（1997年）「WindowsNTによるIIS & Exchangeネットワーク導入ガイド」、リックテレコム
- ・文部省委託事業（1996年）「教育用ソフトウェアの情報提供事業に関する調査研究（うち第3章）」、学情研・JAPET、p43.
- ・安江正治（1996年）「環境教育情報とインターネット」、理科教育研究施設年報、宮城教育大学附属理科教育研究施設、p57.
- ・山内祐平（1997年）「初等中等教育におけるインターネット活用の現状と問題点」、教育と情報5月号、文部省大臣官房調査統計企画課、p48.
- ・山路進（1996年）「教育情報を活用するためのパソコン通信ネットワークについて」、日本私学教育研究所紀要第32号（1）、p31.

- ・山本格（1996年）「インターネットで受信した画像を活用する実践」、教育と情報12月号、文部省大臣官房調査統計企画課、p 36.
- ・吉村辰久（1997年）「ネットワーク提供側（プロバイダ）と教師の役割」、教育と情報12月号、文部省大臣官房調査統計企画課、p 48.
- ・Charlie Russel Sharon Crawford 訳有限会社山根ドキュメンテーション（1997年）「Microsoft WindowsNT Server4.0オフィシャルマニュアル」、株式会社アスキー
- ・Cisco Systems、Inc.（1997年）「インターネットワーキング・ガイドンス」、日経B P社
- ・Craig Hunt 訳河村由美子（1997年）「TCP/IPによるPCネットワーク管理」、アウル出版企画
- ・D.Brent Chapman・Elizabeth D.Zwicky 訳鈴木克彦（1996年）「ファイアウォールの構築」、オーム社
- ・Douglas Comer 訳村井純他（1997年）「第3版TCP/IPによるネットワーク構築」、共立出版
- ・Douglas Comer・Devid Stevens 訳村井純他（1995年）「TCP/IPによるネットワーク構築」、共立出版
- ・Douglas Comer・Devid Stevens 訳村井純他（1996年）「TCP/IPによるネットワーク構築」、共立出版
- ・Ed Krol・Paula Ferguson 訳エディックス（1996年）「インターネットユーズーズガイド」、オーム社
- ・Edward Amoroso・Ronald Sharp 訳テクニカルコア（1996年）「ファイアウォールを知る」、プレントイスホール出版
- ・Karanjit Siyan・Chris Hare（1996年）「インターネット ファイアウォール」、アスキー出版局
- ・Louis Kahn・Laura Logan 訳アスキー書籍編集部（1997年）「Webサーバー導入ガイド」、アスキー
- ・Patrick H.Corrigan 訳松島英樹（1995年）「LANの危機管理」、トッパン
- ・SBネットワーク（1997年）「Windows NT4.0 ネットワーク構築ガイド」、ソフトバンク
- ・William Holderby（1997年）「Windows NT4.0 最適ネットワークの設計と管理」、ソフトバンク

平成9年度研究協力者一覧

長岡京市立教育センター	研究主事	切手龍太郎
宇治市生涯学習センター	指導主事	戸田秀喜
八幡市教育研究所	所長	芦田隆夫
亀岡市教育研究所	指導主事	亀谷陽三
福知山市教育委員会	学校教育課長	中道正
京都府小学校教育研究会	本部役員	日下部耕三
京都府中学校教育研究会情報教育研究部会	部会長	藤田悟
京都府立高等学校情報教育研究会	会長	津守俊一
京都府教育庁指導部高校教育課	指導主事	古市文章
京都府教育庁指導部学校教育課	指導主事	横田学

Netscape、Netscape Navigator及び NetscapeのNロゴは、米国及びその他の諸国の Netscape Communications Corporation 社の登録商標です。Netscape のロゴ、Netscapeの製品名とサービス名は、Netscape Communications Corporation社の商標です。（一部の国では、登録商標となっています。）

Netscape Navigatorの著作権は、Netscape Communications社に帰属します。

《学校教育情報データベース入力情報》

主 題 名：情報通信ネットワークの活用に関する研究（第1年次）

副 主 題 名：無

著 者 名：池山 良武

掲 載 誌 名：京都府総合教育センター・教育資料平成9年度第4号

刊 行 年 月：1998年03月

掲 載 ペ ー ジ：00001～00067

キ ー ー ワ ー ド：情報通信ネットワーク活用、LAN、インターネット、ネットワーク構築、
京都府教育情報ネットワーク

研 究 対 象：情報教育

研 究 方 法：調査研究

文 献 種 類：教育資料

内 容 要 約：本資料は、学校等における情報通信ネットワークの活用に関する研究の成果を
まとめたものである。内容としては、学校における情報通信ネットワーク活用
に関する調査研究、学校における情報通信ネットワーク構築に関する調査研究、
京都府教育情報ネットワークの効果的活用に関する調査研究から構成される。
また、これらの調査及び研究の結果を分析し、今後の課題についてまとめた。

要 約 作 成 者：清水 浩平（京都府総合教育センター）

保 存 機 関 名：京都府総合教育センター

教育資料 平成9年度第4号

情報通信ネットワークの 活用に関する研究(第1年次)

発行	平成10年3月
	京都府総合教育センター
〒612-0064	京都市伏見区桃山毛利長門西町
T E L	075 - 612 - 3266
F A X	075 - 612 - 3267
ホ ー ム ペ ー ジ URL	http://www1.kyoto-be.ne.jp/ed-center/
E-mail	ed-center@kyoto-be.ne.jp