

WindowsNT Server による 研究室 LAN の構築

(第7報：Web コラボレーションの学校教育での利用)

村 尾 卓 爾

(技術教育講座)

(平成14年5月16日受理)

A Laboratory LAN constructed of *WindowsNT Server* for the network operating system

～ Utilization of Web collaboration service in the school computer network ～

Takuji MURAO

1. ま え が き

著者らは、ネットワーク・オペレーティングシステム（以下、「NOS」という。）として、Microsoft 社製の WindowsNT Server を用いたクライアント/サーバ方式の研究室内 Local Area Network (LAN) を構築し、研究室規模での LAN の有用性を検証するとともに、学校教育現場への同様のシステムを導入した場合の得失を検討してきた。これまでに、研究室内のネットワークと研究室外のネットワークを接続し、情報の送受信を行うために必要な WWW サーバ、DNS サーバ、及びメールサーバについては第1報¹⁾で、システムの安全性（以下、「セキュリティ」という。）の確保を目的とした Proxy サーバの導入と IP アドレスの有効利用を目的とした DHCP サーバ及び WINS サーバの導入については第2報²⁾で、研究室外あるいは遠隔地に設置したクライアントから LAN への情報伝達方法としてリモートアクセスシステム (RAS) を導入した結果を第3報³⁾で、NOS としてパソコン UNIX の Linux と WindowsNT が併存するネットワークについて第4報⁴⁾で、Linux を OS とすることにより設置が容易になったデータベース・システムの構成例を第5報⁵⁾で、Web コラボレーションの利用を指向したシステムについて第6報⁶⁾で、それぞれ報告した。また、それら報告の中で、構成された LAN システムを学校教育現場に適用した場合の有効性を検討するため、それぞれの段階で教育現場へ導入した場合のシステムの利点及び問題点について論じた。

一昨々年来、高等学校及び小中学校では文部科学省の計画にのっとり全国的に情報教育シ

システムの現代化に対応した設備の更新が行われており、愛媛県でもその新システムでの情報教育が始まっている。昨年には、各学校の情報処理施設を愛媛情報ハイウェイの一環である ES ネット (Ehime School Net) に接続し、インターネットへの接続と諸教育情報の交換を目的としたネットワークづくりが始まっている。現時点ではインターネットへの接続形態はまだ学校を設置する自治体によって異なっているが、近い将来全ての学校でインターネットへの接続が計画されており、第1報から既に述べてきているように学校教育現場での LAN の構成とインターネットへ接続した場合の環境整備及びその活用が現実に必要な状況になってきつつある。

今回は学校教育現場で、今後ますます利用されると推測される、LAN の中で Web を利用した情報の共有、情報の広範かつ迅速な伝達及び情報資源の有効活用などを目的として、Web 上でのインタラクティブな情報交換が可能なシステムの構築を前報⁶⁾に引き続き考察する。数年内には校内すべての教室に数台のパソコンが設置されることが計画されており、また、校内に Web サーバの設置も可能な情報処理システムが整備されつつある。そこで、Web ページを最大限に利用した双方向の情報伝達方法により、教育現場での応用例の可能性を探る。学校内ネットワークを利用するもの、あるいは地域内の学校間の情報交換を目的とするものなど類似の目的を持ったアプリケーションプログラムが最近市販されてきているが、それぞれに利用形態が限られており利用者が好ましいと考える形に構成することは難しい。そこで、フリーウェアを主として利用しながらも、若干の自作プログラムを組み合わせ、自在に構成できるシステムの開発を目的とする。

学校教育現場でのこの方式による Web 利用の例として考えられるのは、Web 学級新聞、校内での諸情報の掲示板、学習資料の公開、授業内容への生徒の質問の受け付け、授業評価手段、アンケートなど情報の収集と整理、及び BBS など生徒同士の情報交換としての活用などであろう。例えば、文字情報とマルチメディア機能を複合して利用することにより、多機能な学級新聞が誕生することも予想される。また、その新聞の Web ページへのアクセスを適宜設定することにより、学級内だけでなく学級が所属する学校内やあるいは他学校を含めた地域の教育機関相互の間での閲覧が可能となる。これにより、学校間の情報の交換、情報処理技術の相互の研鑽が可能となり、両者が相俟って情報教育の向上にも寄与すると考えられる。前述した様に、愛媛県では学校の情報システムがインターネットに接続されていても、校内情報をインターネットへ発信することは現在の段階では許されていない。しかしながら、システム構成上は市町村教育事務所管内での地域内の情報交換は可能であるので、その制約条件を想定したシステム構成が必要である。

企業や行政機関などで最も多く用いられるコラボレーション・システムはいわゆるグループウェアを含む一連の業務ソフトを組み合わせたシステムである。作業レベルでの業務用のソフトはそれぞれに固有の機能を有するので、市販品を用いるもの、あるいはその改良したソフトを用いるのはもちろんであるが、それにとどまらず独自に開発したものも多い。一方、グループウェア・ソフトには多くの市販品があり、それに含まれる機能としては、Web ページ、メールシステム、電子掲示板、スケジュール表、会議室などがあり、またデータベースや業務ソフトと組み合わせることで、経営情報の収集・分析、経営判断・意思決定手段、業務の迅速化、効率化、保存と検索の簡易化などに役立っている。また、市販のグループウェアソフトを各事業所の実態に適合させるように改良したものも用いられている。しかし、この大規模な利用方法は企業内に熟練した情報処理技術者が常在する環境で可能となるもので

あり、学校現場など教育機関では教員に過大な負担を強いることになるため、事実上不可能であろう。ここでは、現実的な範囲でコラボレーション利用の得失を検討する。

また、イントラネットを利用した企業内教育システムとして、eラーニングと呼ばれるシステムが出現している。将来は学校教育での利用も考えられる。

なお、これまでの6報で詳述した用語については、今回は略称で示す。

2. LAN の構成

本研究室ではこれまでに、WindowsNT 及び Linux の両者を OS とするシステムを構築してきた。そのシステムは、研究室の利用に限らずインターネット上に開放されるものとしての前提で構成されている。その構成を図1に示す。しかし、今回は目的を限定した校内 LAN を想定しているのので、最も簡単なシステム例として、1 台のドメインコントローラを兼ねる Web サーバとそれにアクセス

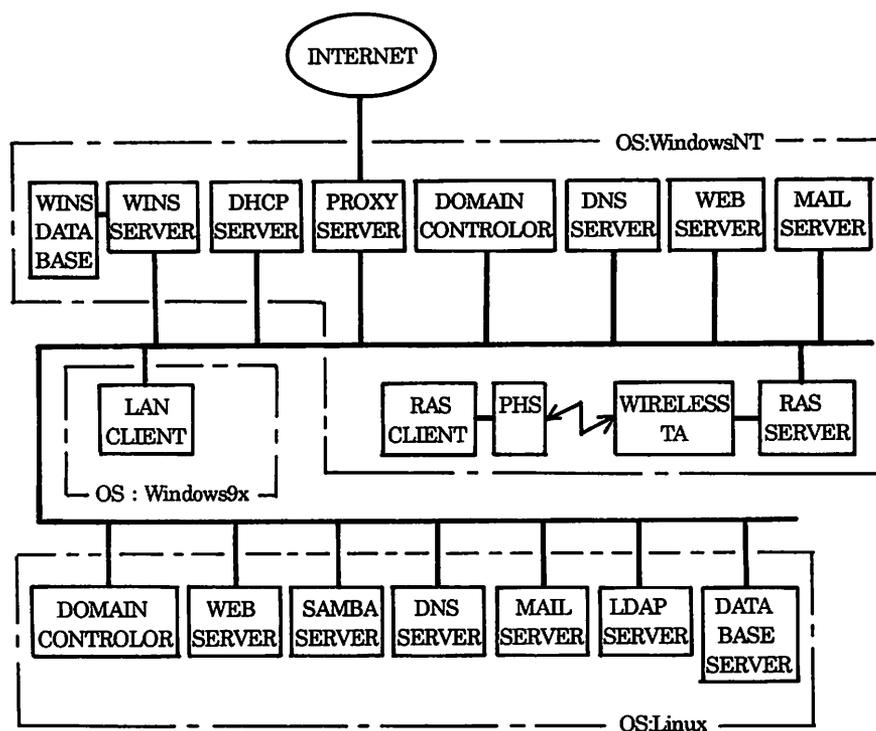


図1 研究室 LAN の構成概念図

するクライアントを想定したシステムで実験をした。もちろん、クライアントを多数設置してもシステムの機能に制約は生じない条件である。

サーバの OS としては、Windows2000 Server を用いた⁷⁾。この OS は WindowsNT に比べていくつかの改良がなされており、今回のシステム構築に利便性が高いと判断した。すなわち、Active Directory サービスによりホストとユーザを統一的に管理できること、通信に TCP/IP を全面的に採用してネットワークを流れる信号の一元化を目標としていること、ユーザ認証に Kerberos システムを採用して認証の安全性を高めていること、クライアントとサーバ間の情報資源の共有化に有効な IntelliMirror という新機能を備えていることなどが、学校内情報共有・交換システムに有用であると判断した。

3. 学校内での Web コラボレーションの利用方法

(1) 学級ホームページの利用

学校及び学級内にホームページを作成し情報を開示共有することが考えられる。このホー

ムページを学級内情報システムの総合案内ページとして活用することが可能である。Webサーバ内にWebサイト用フォルダを作成し、さらに仮想ディレクトリをも作成する。Webページのファイル本体はFTPサイトのフォルダに格納しておく。このように設定しておけば、サーバのアドミニストレータではない生徒でもFTPサイトへのアクセス権限を持っていれば、ネットワークを経由してホームページの書き換えが可能となる。責任を持たせた生徒にホームページの作成を委ねることは、教師の負担を軽減し、情報システムへの参加により生徒の自覚と関心を喚起することにもなる。ホームページの作成にはツールを利用することが能率的であろう。ツールにはFTP機能を持ったものもあり、生徒は高度の知識や技能を持たなくてもホームページの作成とアップロードが可能となる。参考に作成したホームページの例を図2に示す。



図2 学級内ホームページの例

ホームページからは、各種のコンテンツにリンクしておく。例えば、時間割、コミュニケーションのページ、日誌、学級内展覧会、音楽鑑賞、フォトコンテスト、宿題、各種委員会のページ、アンケート、学級新聞、遊びのページ、グループウェア（チャット、メールを含む。）等が考えられる。

(2) トップページの作成

ホームページのHTMLソースプログラムの中にJavaScriptコードを埋めこみ、ポップアップのページを表示するようにした。このページで学級内の全ての構成員にその日の主要なお知らせなどの重要な情報を広報することができる。参考例を図3に示す。今回のURLは <http://melab.edsystem.ed.ehime-u.ac.jp/school/index.html> であるが、校内LANの場合はそれなりの簡単なアドレスの指定となる。

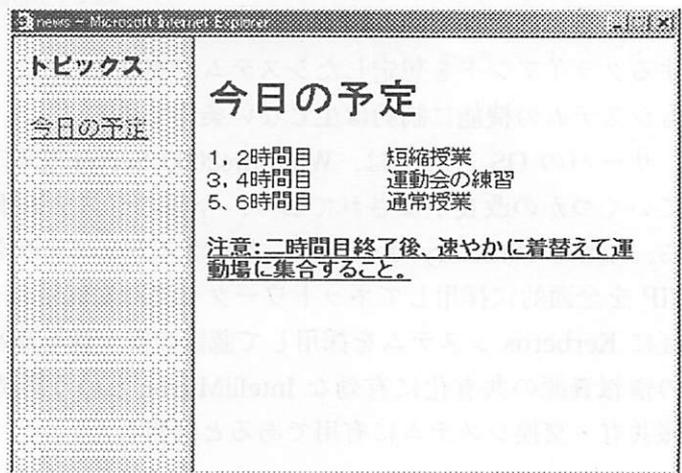


図3 学級内お知らせページの例

(3) 各種委員会の情報

各種委員会からのお知らせなどは、このページでリンクする。したがって、フレーム構成の画面にしておく。各種委員会の担当委員からは、ホームページビルダーなどの作成支援ソフトを用いて必要な情報をアップロードできるように設定しておく。参考例を図4に示す。

(4) 学級新聞の作成

学級新聞は、今後学級内で Web がもっとも効果的に利用される例となるであろう。レイアウトなどにはやや熟練した技術も必要となるであろうが、体裁にこだわらなければ生徒でも容易に製作できる。前述のファイルのアップロードの方法を用いれば、このページの運用も生徒に任せることができる。さらにマルチメディアなどを活用することにより、高度で教育効果が大きい教育媒体となりうる。参考例を図5に示す。

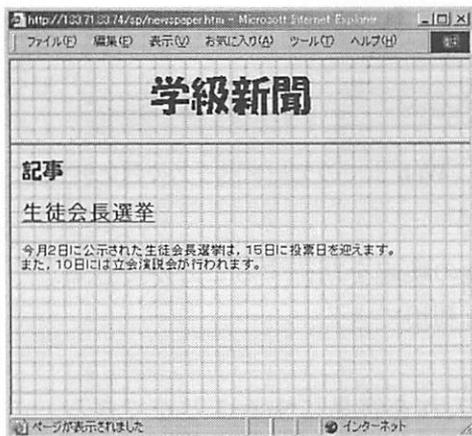


図5 学級新聞の例

このページを活用すれば、生徒の創作活動、学外での活躍などを学校内あるいは学級内に広報することができ、生徒の創作意欲の向上に大いに貢献できる。

(6) CGI を利用した双方向の情報交換

CGI プログラムを使用することにより、掲示板 (BBS) やチャットなどの双方向の情報交換が可能となる。生徒は随時に意見や知らせたい事柄を書きこみ、クラスの仲間と情報を交換することができる。また、サーバを開放することにより、複数のクライアントからアクセスしチャットで討論を行ったり、会話を楽しむことが可能である。一種の会議室のような機能を果たす。掲示板とチャットの CGI プログラムは今回の例ではフリーソフトウェアを利用した。ただし、CGI プログラムで製作する掲示板やチャットのユーザ登録は、システムのアドミニストレータである教師の役割となる。これにより、アクセスできる生徒を限定することにする。BBS の利用例は前報⁶⁾で示した。

4. Web を利用した学校あるいは学級内情報管理

(1) Web 上で Access を利用したデータベースの作成と利用

Microsoft Access 2000 が持つデータアクセスページの機能を利用する。データアクセス



図4 学級内各種委員会からのお知らせページの例

(5) マルチメディアを利用した情報資源の共有

マルチメディアを利用することは教育現場では重要である。学級内展覧会、音楽会、その他のページでも絵画、写真、音楽に関する情報を多くのページに掲載することが必要である。画像ファイルや音声ファイルとして、Web ページに掲載する状況は多いし、教育効果も大きいと推察される。デジタルカメラあるいはスキャナなどで情報を収集し、ページにアップロードすることは生徒でもできる。

ページを作成するとネットワーク経由でデータを表示すること及び操作することができる Web ページである。この機能により、Access の外部に HTML ファイルとして保存され、クライアントのブラウザからデータベースを操作したり表示したりすることができるようになる。

この利用例として、遠足目的地に関するアンケートの実施とその収集結果の表示を図 6 に示す。生徒はクライアントからデータアクセスページにアクセスし、希望目的地を入力すれば、集計結果がリアルタイムで表示される。生成された HTML のソースファイルのプログラムリストの掲載は省略する。

遠足地選びに限らず、生徒を対象にアンケート調査を行なうことが容易になり、教師の負担の軽減がはかれる。また、生徒が集計結果を見ながら入力することができるので、自主性の喚起を期待することができる。

この方法を改良することにより、試験の集点作業にも利用できる。

(2) FTP サーバの利用によるファイル管理

FTP サイトを作成し、ユーザからのファイルの受け入れを容易にすることができる。これの応用として、ホームページ上に宿題提出サイトを製作した。クライアントからはファイルのアップロードは可能であるが、ダウンロードはできないようにしておく。アクセスするための、アカウントとパスワードを設定することにより、宿題の提出が確実に管理される。ただし、アカウントとパスワードの設定は教師の負担となるが、教師は Web 上から宿題の管理が容易におこなえることとなる。

(3) ASP を利用した情報収集システム

ASP (Active Server Page) とは、サーバ上で Web アプリケーションが必要とする処理

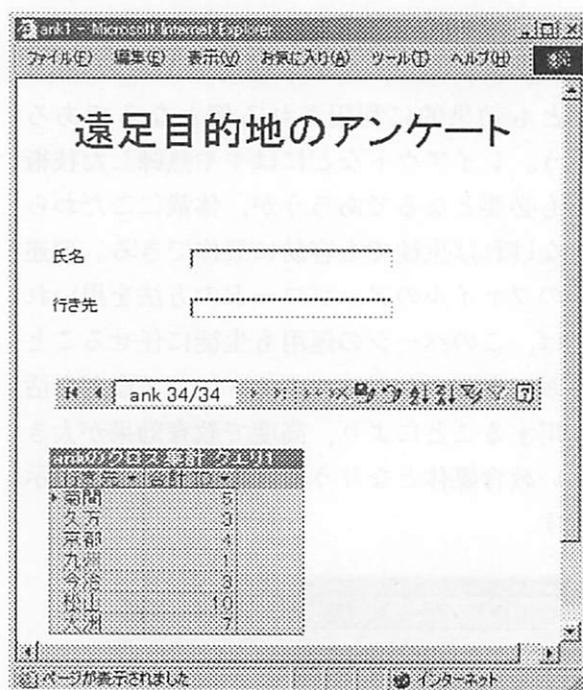


図 6 Web 上でのデータベースの利用例

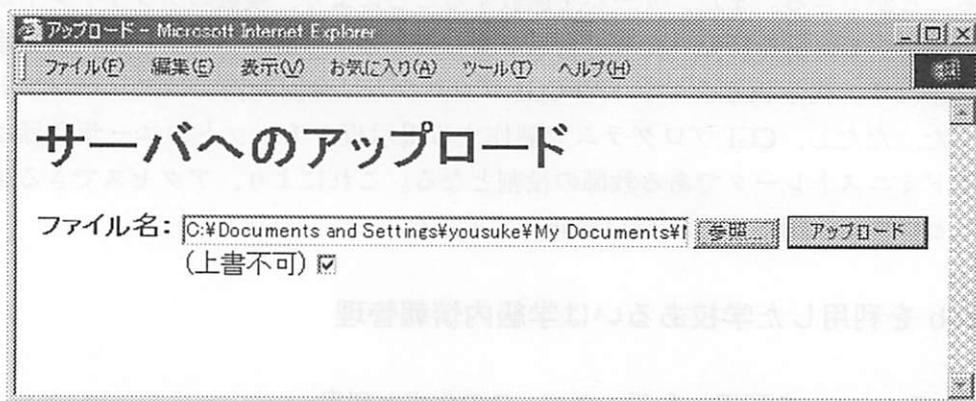


図 7 ASP の利用例

を行ない、その結果をクライアントに返す技術であり、VBScript や JavaScript が処理を行なうサーバサイドスクリプト環境を総称する⁸⁾。Windows2000 では Web サーバである IIS 上で ASP は動作する。今回はサーバ上に作成されたフォルダへファイルをアップロードできるシステムを作成した。ダウンロードや閲覧はできない。教師間における情報の共有システムとして活用できる。ソースコードのリストの掲載は省略する。利用例を図 7 に示す。

- (4) Java Applet を用いた Web 機能の拡張利用
前報⁶⁾ で Java Applet を用いた動くページの例を示した。今回はこれを利用して、ホームページ内にゲームサイトを開設した。その一画面を図 8 に示す。Java の本体としては Sun Microsystems 社の Web サイトから JDK (Java Development Kit) をダウンロードして使用した。ゲームのソースプログラムのリストの掲載は省略する。

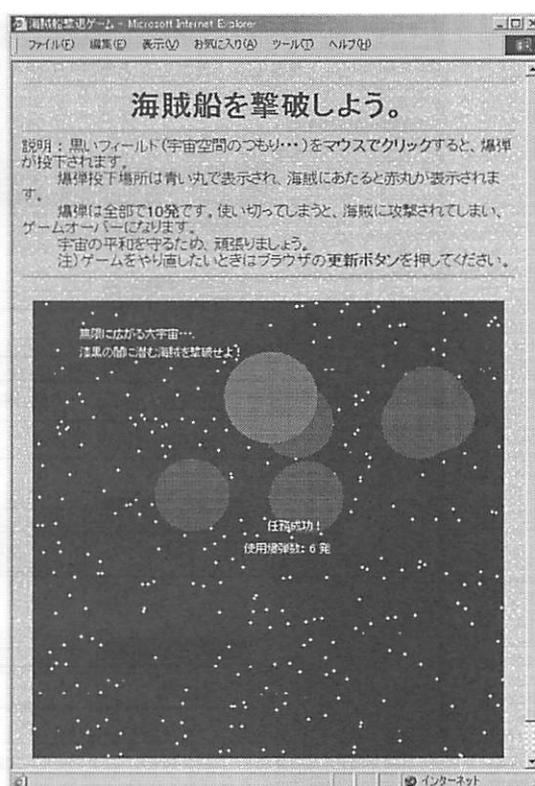


図 8 Java Applet の利用例

5. グループウェアを利用した Web 上の双方向情報交換

(1) グループウェアの導入

グループウェアを利用することにより、一層効率的に Web 上での情報交換が行なえるようになる。グループウェアには、掲示板やカレンダーといった業務用の機能はもちろん、メールシステムのように教育現場で利用できる機能が多く搭載されている。グループウェアソフトは非常に多く市販されているが、ここではもっとも簡便な方法として、フリーソフトの A-time を利用する。A-time の利用画面を図 9 に示す。

(2) メールシステムの利用

メールシステムの導入方法については既に第 1 報で述べた¹⁾。ここでは、A-time により教室内でメールシステムを利用する。メールのアカウントとパスワードの管理は教師の役割となる。教室内のメールの交換はこのソフトを使って行い、教室外とは ES ネットで割り当てられたグローバルなメールアドレスを用いる。これは個人には割り当てられていないので、学級単位としてのメールになる。

6. 教育現場での利用の検討

学校教育現場で、双方向性の情報交換を主目的とするホームページを作成する機会は今後ますます増大すると予想される。また、それを利用して、先に述べたように学級新聞など生徒相

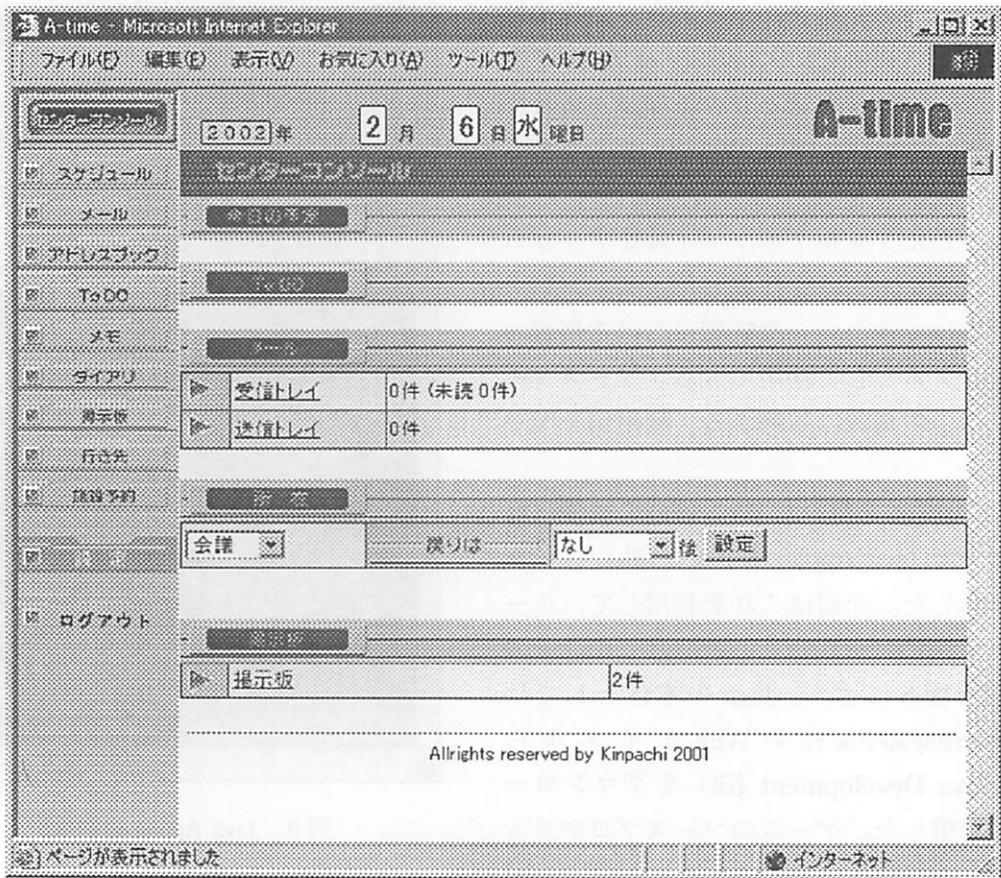


図9 グループウェア A-time でのメールなどの利用画面

互の情報交換や広報活動などに Web ページや BBS が利用されることは、生徒の興味関心を引き起こすに有効であるだけでなく、生徒が自発的に情報を発信し、自己を確立したグループへの活動への参加と自己表現あるいは自己の責任の自覚など教育効果は大きいと考えられる。特に、マルチメディア機能を利用することにより、交換する情報の種類を多様化することが可能となる。展示のページ、音楽発表のページなどを通して、生徒の創作活動を刺激する効果が期待できる。学外における活動の成果を発表することも可能である。

また、教師が授業の中で生徒の学習効果を確認するために何らかの方法で Web ページを利用した情報の収集を行なうことは効果的と考えられる。データの収集と整理、その分析を効率的に行なうことにより、教授活動へのフィードバックも客観的な情報に基づいて迅速に行なわれると考えられる。試験やアンケート等の煩雑な業務からの教師の負担軽減も図ることができる。

一方、前報⁶⁾でも指摘したが、教育現場で、CGI、SSI や ASP の機能を持ったホームページを製作することにはいくつかの障害がある。まず、校内の Web サーバの管理者は技術的・倫理的環境を整えておくことが必要である。サーバが CGI を受け付けられる設定にしておく技術的な問題に対処する技能を要求されること、校務管理者と Web サーバの設置についてガイドラインを作成しておくこと、および技術的あるいは倫理的問題が発生した場合の対応について何らかの対処策を講じておく必要がある。さらに、収集したデータを細心の注意を持って管理することが必要となる。データの蓄積は膨大な量になる可能性があり、適宜取捨しなければ

ならないが、この際の事務的な過誤は重大な問題を引き起こす恐れもある。次いで、BBS などインタラクティブなホームページを作成する煩わしさは現場の教師にとっては過大な負担となる。特に、CGI ソフトの作成・入手・管理には多くの時間を必要とする。そこで、市販品あるいはフリーソフトなど既成のデータ転送ソフトの活用が課題となる。現在、インターネット上にはフリーソフトなど Web ページ作成にとって有用なツールが多く公表されている。そこで、これを援用すること、及び教師相互の協力で有効な活用法を工夫することが実際の教育現場での Web ページの利用に不可欠である。教室で教師が本来の学習指導及びいわゆるコンテンツの充実に専念しながらでも、生徒を指導して生徒に自己表現の機会を与えてこそ、インタラクティブなホームページは有効になる。

7. ま と め

研究室内 LAN で構築した Web コラボレーション環境とその利用法を学校教育現場に適用する方法を検討した。

ドメインコントローラ及び Web サーバとして Windows2000 Server を用いて、簡単なクライアント/サーバ方式の学校内あるいは学級内 LAN を想定し、Web 機能を活用して、Web ページ、双方向性を持つ情報交換ページ、アンケート収集などデータベース機能の利用、Java 言語を用いた動的なページ、グループウェアを利用したメールシステムの導入などについて検討した。また、これらを組み合わせて、学校内あるいは学級内での Web コラボレーション環境の構築とその活用方法の可能性を検討した。

- (1) NOS として Windows2000 Server を用いた LAN 上のインタラクティブなホームページは比較的操作が容易で機能的にも十分作動し、学級内でのコラボレーション環境の構築に有用であることを確認した。
- (2) Web コラボレーションシステムとして考えられている、インタラクティブな Web ページは教育現場でも有効に活用できると思われる。フリーソフトの活用などを工夫して教師が過大な負担なくこれらを利用できれば、マルチメディア機能を付加するなどの工夫をこらして生徒の興味関心を惹起するとともに、Web を通して学級活動に参加することにより、生徒に自発的な自己表現の場を与えることができる。
- (3) このシステムは教師自身の教授活動における情報の収集・整理にも役立つと予想され、その結果を教育現場へフィードバックすることにより教育効果が高まることが期待できる。

謝 辞

本研究を遂行するに当たり、多大な協力をされた当時愛媛大学生 越智洋祐君に感謝する。

参 考 文 献

- 1) 村尾卓爾：WindowsNT Server による研究室内 LAN の構築（各種サーバの構築），愛媛大学教育学部紀要第 I 部教育科学，第44巻第 1 号，135～143（1997）
- 2) 村尾卓爾：WindowsNT Server による研究室内 LAN の構築（第 2 報：プライベートネットワークの管理

村尾卓爾

- とセキュリティ), 愛媛大学教育学部紀要第 I 部教育科学, 第45巻第 1 号, 143~148, (1998)
- 3) 村尾卓爾: WindowsNT Server による研究室内 LAN の構築 (第 3 報: リモートアクセスサービスの模擬実験), 愛媛大学教育学部紀要第 I 部教育科学, 第46巻第 1 号, 59~65 (1999)
 - 4) 村尾卓爾・稲井義正: WindowsNT Server による研究室内 LAN の構築 (第 4 報: Linux と WindowsNT が併存するネットワーク), 愛媛大学教育学部紀要第 I 部教育科学, 第47巻第 1 号, 159~165 (2000)
 - 5) 村尾卓爾・山田太造・山田能文: WindowsNT Server による研究室内 LAN の構築 (第 5 報: データベース・システムの構築), 愛媛大学教育学部紀要第 I 部教育科学, 第47巻第 2 号, 159~166 (2001)
 - 6) 村尾卓爾: WindowsNT Server による研究室内 LAN の構築 (第 6 報: Web コラボレーションを指向した LAN), 愛媛大学教育学部紀要第 I 部教育科学, 第48巻第 1 号, 71~79 (2001)
 - 7) 村嶋修一, Windows2000 Server 構築・運用・実践ガイド, 技術評論社 (2001)
 - 8) 山田洋寛, 今日から使える ASP3.0サンプル集, 秀和システム社 (2000)