

ATM システム紹介

理工学部情報科学科
只木進一*

1 はじめに

ATM (**A**synchronous **T**ransfer **M**ode) は次世代の高速ネットワーク技術として注目されている通信方法である。元来は、広域ネットワーク (WAN: **W**ide **A**rea **N**etwork) を対象として開発されて来た技術であるため、交換機同士を固定的に接続することが基本である。その ATM を局所的なネットワークである LAN (**L**ocal **A**rea **N**etwork) に使ってみようという実験として、1996 年春に佐賀大学に ATM ネットワークが導入された。

佐賀大学では既に学内基幹ネットワークとして光ファイバが全学規模で敷設され、100Mbps (Mega bit per second) の FDDI (**F**iber **D**istributed **D**ata **I**nterface) ネットワーク用として利用されている。FDDI は論理的にはループ状のネットワークであり、ほぼ建物ごとに設置されたルータを結んでいる。ルータから、各建物内の Ethernet (10Mbps) が分岐して設置され、各ユーザーの端末が接続されている。

今回導入された ATM も既設の光ファイバを利用して (敷設されているケーブルは 12 芯で構成されている)。最高速度は 155Mbps とされ、マルチメディア通信への応用が期待されている。そこで、本学への導入に当たっては、既設の FDDI は電子メー

ルやリモートアクセスなどの通常のネットワークの基幹として安定運用を重視し、新規導入の ATM はマルチメディア通信の実験線という位置付けで仕様策定が行われた。

ATM は LAN 技術としては新しいものであり、運用技術、利用技術ともに未開拓な部分が多く残されている。従って、本学での運用及び利用も手探り状態である。また、本稿の著者は、ネットワークや計算機の専門家ではなく、一利用者に過ぎない。そこで、本稿では利用者という立場から、本システムで利用できる機能の概観を示すことで、より多くの方に利用して頂けるための手掛かりとなることを目的とする。

2 まず使ってみよう

本学の ATM には Silicon Graphics (SGI) 社の Indy というワークステーションが端末として接続されている。Indy は画像や音声操作などのマルチメディアを得意とするコンピュータとして評価されている。ATM 端末の設置場所を表 1 に示す。各設置場所では、端末機 Indy が ATM 交換機に接続され、通常の Ethernet には接続されていない。各 ATM 交換機は情報処理センター内の ATM 交換機と接続されている。センター内で ATM ネットワークと FDDI ネットワークがルータを介して接続されている (図 6)。

*E-mail:tadaki@ai.is.saga-u.ac.jp

各Indyごとにマニュアルセットが用意されているので、利用方法の詳細はそちらを参照してほしい。基本的コマンドや環境設定については、「IRIS Essentials」というマニュアルを参照してほしい。また、ちょうど、UNIX MAGAZINE誌上でIndyの解説記事の連載が始まっている。そちらも参考にしてほしい[1]。

Indyは親しみやすいGUI (Graphic User Interface) を持ち、マウスの操作で様々なアプリケーションを利用することが出来る。この点で、パーソナルコンピュータのように操作することが可能で、初心者にも親しみやすいシステムになっている。

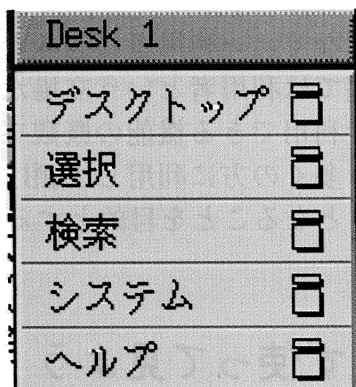


図 1: Tool Chest

一方、OSはIRIXというSystemV系UNIXであり、親しみ易いGUIはSGI用に調整されたXウィンドウである。したがって、ktermなどの端末ウィンドウからコマンドを入力することが可能であり、各種Xアプリケーションも利用出来る。もちろんアプリケーションの多くは、他のXサーバへリモートで表示することも可能である。つまり、UNIXユーザーにとっても操作しやすい環境となっている。

情報処理センターには、Indyの上位機種であるIndigoIIが設置され、画像処理や計算結果の可視化のためのソフトウェアが用意されている。IndyとIndigoIIは命令語長がそれぞれ32bitと64bit、OSもIRIX5.3とIRIX6.2と異なる、つまりバイナリレベルでの互換性が無いことに注意が必要である。

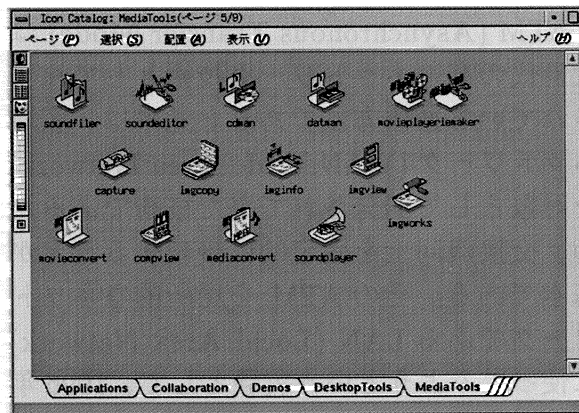


図 2: Icon Catalog

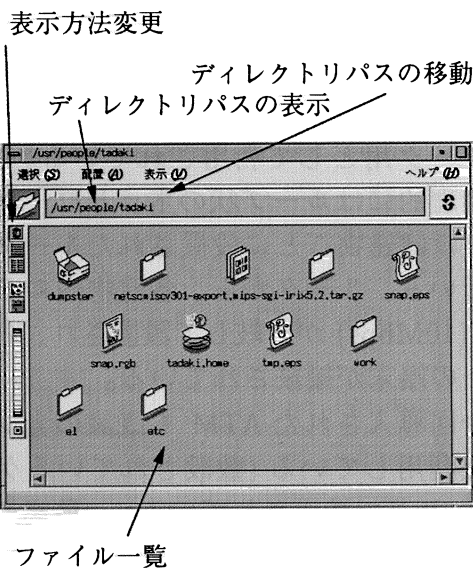


図 3: Icon Finder

Indyを利用するためには、まず利用者登

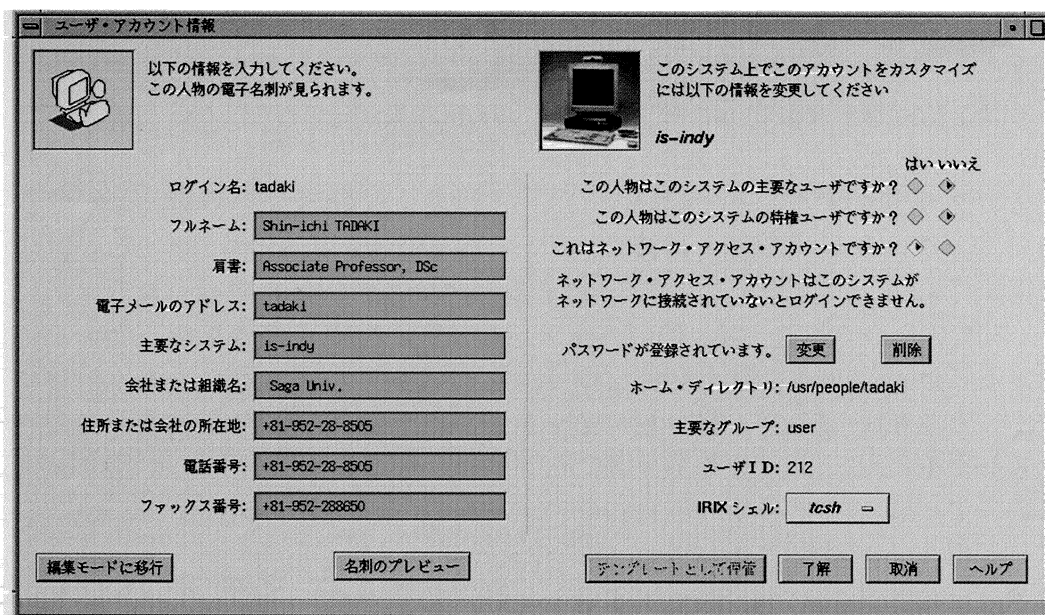


図 4: ユーザー情報

録が必要である。情報処理センターに問い合わせを欲しい。登録に使われるデータは、NIS を用いて情報処理センターの研究用システムに登録されているものが使われる。つまり、ユーザー ID とパスワードは情報処理センター研究用システムのものと同じである。しかし、ユーザーのホームディレクトリは、センターの研究用システムと異なることに注意する必要がある。ただし、センター研究用システムのホームディレクトリは、各 Indy の中でも

`/home/himiko/ユーザー名`

でアクセスすることが出来る。

日本語環境の設定は、GUI を用いて容易に行うことが出来る。端末画面左上部に図 1 のような、tool chest と呼ばれるものが表示されている。このなかで

Desktop → Customize

→ Language

→ Japanese

とメニューを辿っていくと設定が行われる。この際、初期化のための若干の質問がシステムから問われる。その後、再ログインすると環境が設定される。ちなみに、Desktop 中の「ログアウト」で利用を終了することが出来る。日本語変換は Wnn6 を使って行われる。

個人の情報、例えばフルネームやパスワードの変更も tool chest から行うことができる。tool chest の「システム」というメニューの中の、「ユーザー・マネージャ」を選択すると、ユーザー名一覧が表示され、そこから自分のユーザー名を選択する。すると、システムに登録された個人情報が表示される(図 4)。

初期設定では、Icon Catalog と呼ばれる

ウィンドウが端末画面右下にある(図2)。これは、良く使われるアプリケーションの一覧がアイコンで示されており、マッキントッシュやウィンドウズのように、そのアイコンをマウスでクリックすることで起動することが出来る。この Icon Catalog は複数ページから構成されていて、下についているインデックスタグをめくることで、他のページへ移動することが出来る。新しいページを作成することも出来るので、自分用にカスタマイズした Icon Catalog を作成することも出来る。アイコンを自分用のアイコンカタログに登録するには、アイコンカタログの他のページのアイコンか、後述する Icon Finder でアプリケーションのアイコンを見付けて、マウスで自分用のカタログへドラッグする。

ルートウィンドウの右端には、ユーザー名のついてフォルダがある。これは、ユーザーのホームディレクトリを表し、開けるとファイルの一覧がアイコンで表示される。これを Icon Finder と呼ぶ(図3)。ファイル名をクリックすると、ファイルの種類に応じた動作をする。つまり、単なるテキストの場合にはエディタによってファイルが開かれるが、実行可能ファイルの場合には、実行される。ディレクトリのパス名表示の上の区切りの付いたバーを操作することで、上位のディレクトリに移動することが出来る。

以上のように、環境の設定、アプリケーションの起動、ファイル検索などをパーソナルコンピュータのようにマウス操作で行うことが出来る。しかし、注意して頂きたいのは、Indy はパソコンのように使いやすい GUI を持っているが、あくまでもワーク

ステーションである。従って、ユーザーの新規登録、システムへのアプリケーションのインストール、システムの基本設定などはスーパーユーザーしか実行できない。特に注意して頂きたいのは、ユーザーが勝手に電源を切ってはいけないということである。不用意な電源切断やリセットはシステムに重大な障害を与えることがある。電源切断の必要があるとき、あるいはシステムの不具合があって再起動する必要がある時には、情報処理センターと相談して欲しい。

3 マルチメディアツール

オンライン会議

ATM の利用分野としてマルチメディア通信が上げられている。またマルチメディアを得意とする Indy には、小型カメラとマイククロフォンを設置している。これらを有効に利用する方法の一つとして、本学のシステムでは、オンライン会議のためのソフトウェアを用意している。InPerson がそれである(図5)。

起動はデスクトップにある電話の絵のついているアイコンをクリックすることで行われる。宛先はユーザー ID@マシン名と記述する。筆者の場合は

tadaki@is-indy.cc.saga-u.ac.jp

となる。自分が呼出を受けている場合には、電話のアイコンの下に呼出しているユーザー名が出るので、そのユーザー名部分をクリックして応答する。会話は、指定した相手だけと行うので、ネットワーク上で内容を盗み聞きされることはない。

図5内の「電話」というメニューのなかから、「ホワイトボード」という項目を選択すると、ホワイトボードが現われ、会話しながら図や文字を書き込むことが出来る。また、既にファイルに保存しているテキストや画像、現在の画面、カメラの映像などを貼り込むことも出来る。つまり、あたかも黒板の前で議論しているように、音声と画像だけでない議論が可能となる。もちろん、このホワイトボードの内容をファイルに保存することも出来る。

ウェブページ作成ツール

WWW (World Wide Web) を使った情報発信を佐賀大学がはじめてから、1年以上が経つ。WWW のテキストは HTML (HyperText Markup Language) と呼ばれる書式で記述されている。この書式はそれほど面倒なものではないが、ファイル作成時には、直接その結果を見ることが出来ないという難点がある。

この HTML 形式のファイルを作成するツール (オーサリングツール) も次第に開発されつつあるが、Indy には WebMagic と呼ばれるオーサリングツールが用意されている。テキストの配置、文字の大きさ、箇条書きなどをメニューから選択したり、文字列とリンクを関係付けることがマウス操作で簡単に実行できる。他の HTML 形式文書、画像などの挿入も簡単である。

本学の ATM システム内には、現在のところ WWW サーバは設置されていない。したがって、HTML 形式で出力される編集結果は、適切な WWW サーバへ移動させる必要がある。



図 5: InPerson の画面

マルチメディアプレゼンテーション

テキストの他、2次元3次元グラフィック、各種イメージ、音声、ビデオなどを統合的に扱うプレゼンテーションオーサリングツールが Indy にインストールされている Showcase である。テキストの編集、2次元3次元オブジェクトの編集の他、ページの操作や張り込まれたビデオやオーディオの操作などを行うハイパーテキストなどの記述が可能である。

4 プログラミング

Indy と IndigoII には標準で、ieditor と jot という GUI を有するエディタが用意されている。特に前者は、X でリモートに利用することが出来る。

全ての Indy には C コンパイラ cc が用意されている。このコンパイラは Kernighan-Ritchie 型の C と ANSI C をコンパイルオプションで指定してコンパイルすることが出来る。

IndigoII には C 及び C++ コンパイラのほか、Fortran90 コンパイラが用意されている。また、グラフィックルーチンを含む C 及び Fortran 用 IMSL ライブラリがある。

以上、詳しくはマニュアルを参照して欲しい。

GNU の各種フリーソフトウェアに関しては、Indy に対してインストールすることはそれほど困難ではない。as と gcc をインストールすれば、あとは、それほど困難なくインストール可能であろう。しかし、IndigoII は、gcc2.8.*以降で対応の予定で、現在はインストール出来ていない。

5 計算結果の可視化

計算機の普及によって、シミュレーションなどの手法が様々な分野に広がりつつある。一部の分野では、理論、実験とは別の第三の研究手段として認知されつつある。それに伴って、シミュレーションによって大量に生成されるデータの可視化が大きな問題となりつつある。本システムでは、IndigoII に、上記の IMSL Exponent Graphic ライブ

ラリの他に、IDL 及び AVS といった可視化ツールを用意している。

IDL を使うには、パスを /usr/IDL/ に設定する必要がある。例えば、\$HOME/.cshrc に

```
set path = ($path /usr/IDL/)
```

とする。IDL はリモートの X サーバにも表示出来るので、その場合は表示するディスプレイの設定も行う。

```
setenv DISPLAY ホスト名:0.0
```

パスの設定が行われれば、コマンド idl で起動することが可能となり、

```
IDL>
```

と IDL のプロンプトが表示される。終了は exit とコマンドを入力する。また、UNIX のコマンド idldemo でデモンストレーションを見ることが出来る。

IDL は gnuplot や Mathematica のように、簡単なプログラムでグラフを描くことが出来る。例えば

```
IDL> x=randomu(seed,500)
```

```
IDL> noise=(x-0.5)*2
```

```
IDL> f=fft(noise)
```

```
IDL> !p.multi=[0,1,2]
```

```
IDL> plot,noise
```

```
IDL> plot,f
```

で、[-1,1] の乱数と、その Fourier 変換を同じウィンドウに表示することが出来る。また、上記の命令列をファイル (拡張子 .pro) に保存し

```
idl ファイル名
```

のコマンドで、非会話的実行も可能である。更に、IDL では、Tcl/Tk のようにスクリプトで widget を利用した GUI を作成したり、画像の取り込み、動画の作成が可能である。もちろん、作成した IDL スクリプトは、Windows 用、Macintosh 用 IDL でも利用可能である。

6 今後について

最後に、ATM システム利用や運用の今後について簡単に述べる。

まず、高速ネットワークを利用した計算効率の向上についてである。計算機の計算能力の向上は、単に CPU の能力向上だけではなく、ベクトル演算や並列演算によって実現されてきた。並列計算機は現在でも非常に高価であり、なかなか入手は困難である。それを多数のネットワーク接続されたワークステーションで実現しようという試みがなされている。その一つの方法が PVM(Parallel Virtual Machine) である。これは一つの計算ジョブを幾つかに分割して C や FORTRAN でプログラムし、それらをネットワーク上に分散した独立したワークステーションで実行する方法である。学内でも既に Ethernet で相互接続したワークステーション上で行われている。これを ATM 上で実行すれば、ネットワーク交信のコストが軽減され、更なる計算能率向上が見込まれる。また、各ジョブをネットワーク上の最も空いている計算資源で実行させるツールである LSF(Load Sharing Facility) も用意している。こうした計算資源の有効利用と計算効率の向上の利用運用技術の開発が望まれる。

ATM は学内のマルチメディア通信の基幹としての利用を想定した実験線である。本文中で紹介した InPerson が一つの利用形態であり、小規模なオンライン会議などに利用出来るであろう。しかし、更に大規模なオンライン会議やリモート講義は出来ないであろうか。技術的には、ATM でビデオ信号等を交信することは可能であり、ATM を単なる計算機交信回路としてではなく、更に幅広い通信回路として利用することが可能になることが望まれている。また、画像データベースなどの高負荷通信が予想されるサービスについても、検討が必要であろう。

ネットワーク技術の変化は非常に速く、例えば ATM では 622Mbps での転送が実現化されており、更に高速なプロトコルも提案されている。LAN 技術も、100Mbps の Ethernet が実現され、パーソナルコンピュータ用のアダプタも安価に市場に流通している。このような状況のなかで、将来の佐賀大学の基幹 LAN がどのような形になるかを予想することは非常に困難である。佐賀大学の ATM ネットワークが今後どのような形になって行くかは、全学の皆さんの利用技術の向上とセンターの管理運営技術の向上に掛かっている。

参考文献

- [1] 上原哲太郎「連載 Indy 入門 1」(UNIX MAGAZINE, 1996.11)

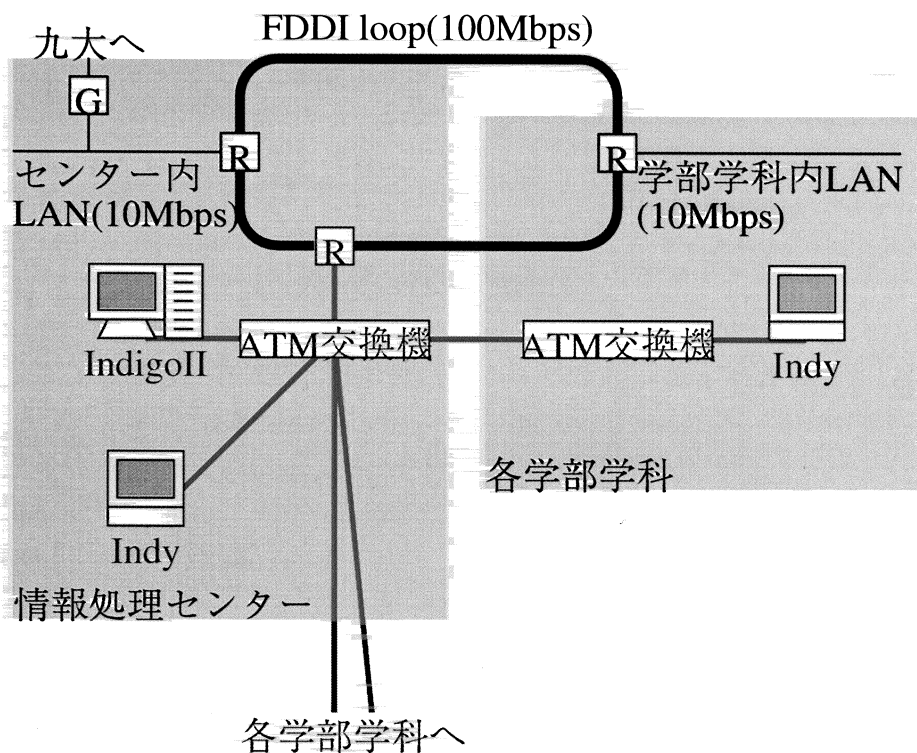


図 6: ATM ネットワークの概念図

ホスト名	設置場所
cc-indy	情報処理センターコンピュータルーム
che-indy	理工学部化学科 325 会議室
me-indy	理工学部機械工学科院生室
civ-indy	理工学部土木工学科構造工学研究室
ec-indy	理工学部電子工学科電子情報システム室
ec-indy	理工学部電気工学科制御実験室
is-indy	理工学部情報科学科ホストマシン室
dc-indy	理工学部 DC 棟多目的ホール
ag-indy	農学部情報演習室
pd-indy1	文化教育学部技術棟演習室
pd-indy2	文化教育学部教育実線研究指導センター
ecn-indy	経済学部地域経済研究センター
rd-indy	科学技術共同開発センター客員教授室
lib-indy	附属図書館 AV 会議室
co-indy	大学会館多目的ホール

表 1: Indy の設置場所。全て、ドメイン名は cc.saga-u.ac.jp となる。