

## ネットワーク化されたワークステーションの利用環境

情報処理センター 横田 浩

### 1. はじめに

奈良大学情報処理センターでは、スーパーミニコンとワークステーションをメインフレームとした統合情報処理システム (NUICE) が構築され、今年度より教職員・大学院生ならびに授業を通じて学生に対してサービスが開始された。システム全体の概要等は別の解説 [1] に譲るとして、本稿では、ワークステーション Sun SPARC station series (station 2: 1 台, IPX: 2 台, IPC: 35 台 計 38 台) についての基本的なシステムの設計思想と利用環境について解説する。

従って、必ずしも一般の利用者にとって必要のない内容についても記してあります。また、一般の利用者がシステムを使う方法等については、近いうちに発行される予定の“奈良大学情報処理センター利用の手引き (第二版)[2]” および市販の解説書 [3,4]などを参照して下さい。なお、用語等についても、上記文献等を参照して下さい。

### 2. ネットワークシステムの基本設計

本システムの設計において念頭に置いたことは、以下の通りである。

- 管理運営にあたる教職員が少人数である。
- 一部のサーバへの負荷の集中を避ける。
- 限られた資源を有効に使用できるようにする。
- 授業での利用については、今までの汎用機・パソコンでの方法を踏襲する。
- 教職員・大学院生の利用者に対しては、どのワークステーションからも、意識せずに使用できるようにする。

このために、ワークステーションのネットワークシステムは、NIS と NFS を利用する [4]。その際の基本的な方針は、以下の通りである。

- SPARC station 2 をマスタサーバ、SPARC station IPX 2 台をスレブサーバとする NIS を構築する。
- ホームディレクトリや各種アプリケーションは 3 台のサーバ機の下におき、他の WS は NFS を利用して使用する。そのため、SPARC station IPC 35 台は最小限の構成とする。
- 教職員・大学院生用、講習会用、センター教職員用 (管理用) については、すべてのワークステーションから同じ環境で使用できるように情報は NIS で管理し、ホームディレクトリは NFS を利用する。
- 授業用は、NIS の下には置かず、IPC からは 1 つのユーザのみがログインできるようにする。また、ホームディレクトリは NFS を利用し、3 台のサーバ機に分散させて、サーバ機への負担を軽減する。

### 3. ネットワーク構成

ここで、ネットワーク構成図を与える(図1,2)。Sun SPARC station series 38台は station 2 をマスターサーバ(兼ルータ), 2台の IPX をスレブサーバ兼ルータとする3本のイーサネットがネットワークを構築している。center (sparc2) のみ第2システム室にあり, その他の WS は第3 電算実習室にある。各ワークステーション (WS) のハードウェア構成等の詳細については, 文献 [1] を参照して下さい。

NIS のドメイン名は “nara-univ” である。なお, 構成図には示してはいないが, 現在登録の IP アドレスは便宜上のものであり, 正規のアドレスは申請を(大学が)検討中である。

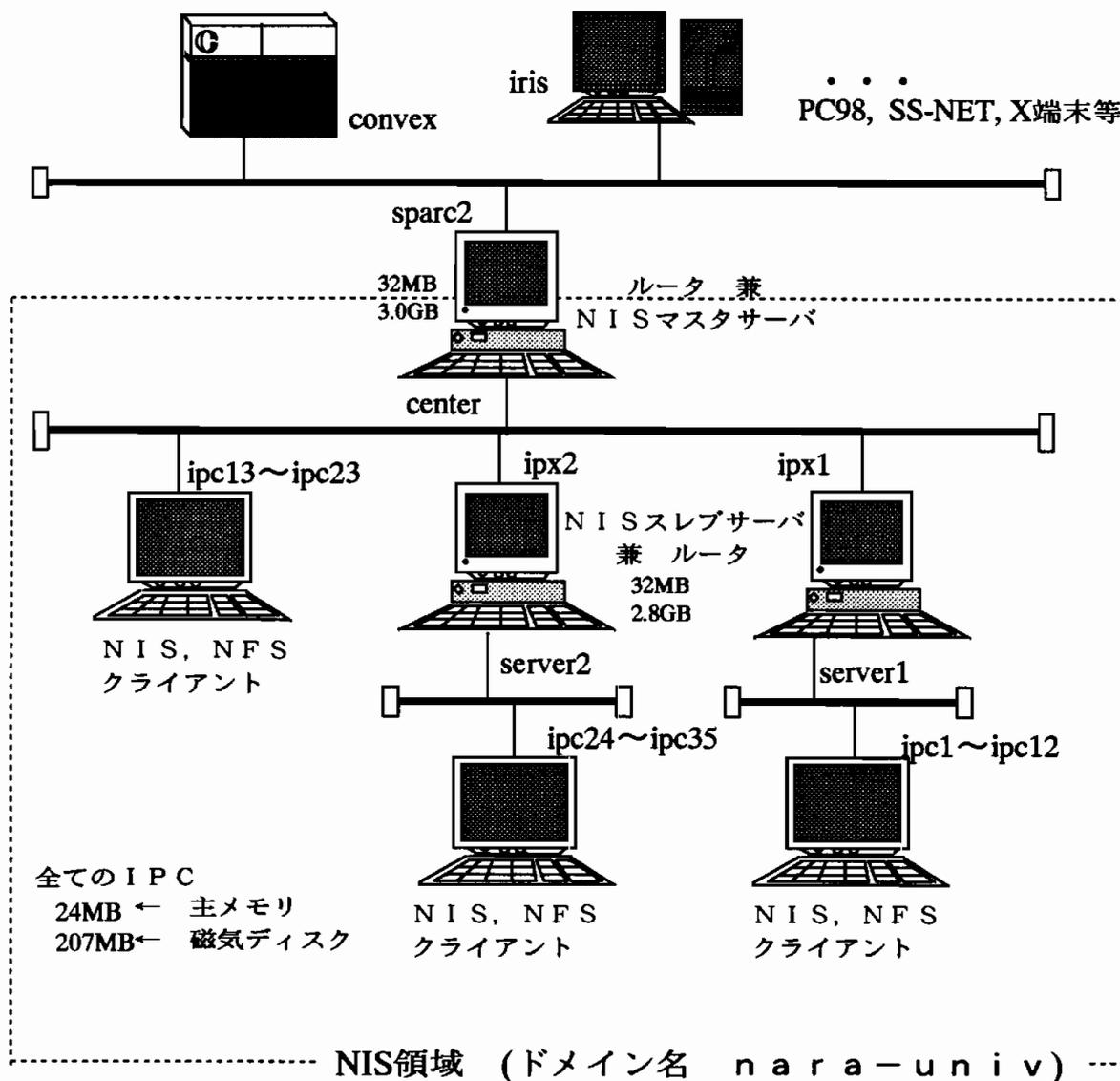


図1 ネットワーク構成の概略図

教 卓

第2システム室へ

プリンタは両方とも  
SPARCprinter  
(PostScript対応)

→ ホスト名  
→ 机の番号

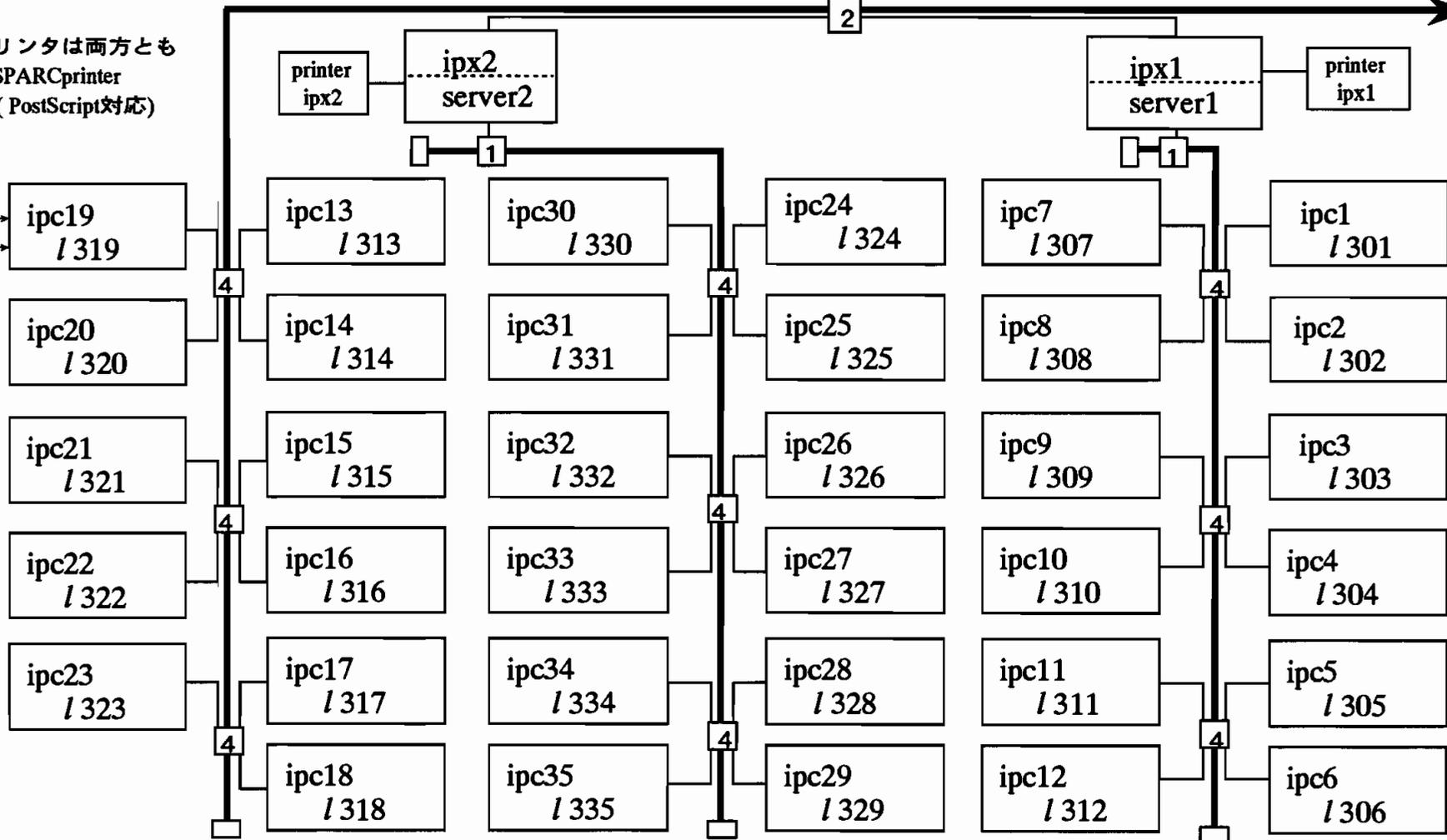


図2 第3電算実習室の配置

## 4. ユーザ管理

この章では、ユーザ管理の考え方と現状について概説する。ユーザのグループは、その利用形態によって

- *l3* — 授業
- *nara* — 教職員・大学院生の研究および授業準備
- *guest* — 講習会
- *arc* — Arc/Info ユーザ
- *staff* — 管理 (センター教職員)

に分ける。これらのうち、*staff* 以外について簡単に解説する。(授業用については少し詳しく述べる。)

### 4.1. *l3* グループ

授業用の管理法は、今までの汎用機 (NEC ACOS-430/70)・パソコン端末 (NEC PC-9801VM) での方法を原則として踏襲する。そこで、その方法についてまとめると

- 学生個人に対してユーザ登録は行なわない。教室をグループとし、利用者ではなく、利用パソコン (端末) に対してユーザ名を与える。すなわち、第1電算実習室を *L1* グループ、第2電算実習室を *L2* グループとする。ユーザ名は *L+*(機の番号の下3桁) とする。ゆえに、毎年数百人以上にのぼる受講生の登録は必要ない。
- 各ユーザの汎用機上でのメモリは 0.5MB と最小限とする。学生個人のプログラムやデータは、学生個人のフロッピー・ディスクに保存し、汎用機側にはいっさい残さない。
- これによって、学生はユーザ名 (席・机) を気にすることなく、どの場所からも、全く同じ環境で使うことができる。すなわち、実質的に学生全員のユーザ登録を行なったのと同じ効果が得られる。
- 上記を実現するために分散処理エディタ DSE-98 を利用する。

ワークステーションの導入にあたっては、この原則を受け継いだ。すなわち、グループ名は *l3* とし、ユーザ名は機の番号である *l301* ~ *l335* とする (図2)。

ユーザ名を機の番号とするため、NIS の管理下には置かず、各 IPC 毎に登録を行なう。そして、ホームディレクトリはサーバ機への負荷を分散させるため、以下のように NFS を利用する。

- *l301* ~ *l312* のホームディレクトリは *server1* (*ipx1*) の */home* の下に置き、*server1* にも登録する。
- *l313* ~ *l323* のホームディレクトリは *center* (*sparc2*) の */home* の下に置く。サーバ (*center*) でのユーザ登録は行なわない。
- *l324* ~ *l335* のホームディレクトリは *server2* (*ipx2*) の */home* の下に置き、*server2* にも登録する。

また、DSE-98 に相当するのが日本語 OpenWindows であるため、フロッピー・ディスクを通常のファイルと同じように自由にアクセスできるための処方を導入した。これについては、章を改めて紹介することにする (6 章)。

参考までに、ℓ301 ~ ℓ335 の環境設定を図 3 ~ 5 に与える。

ℓ3 グループに関して、いくつかコメントする。

- ホームディレクトリはそのユーザに対してのみ Read, Write, eXecute の権利を与える。つまり、パーミッションが drwx----- である。
- 環境設定ファイル (.cshrc, .login, .logout) は学生が変更できないように、所有権を各ユーザから変更している。ただし、見ることは可能。

授業用である ℓ3 グループの環境設定は、運用開始前 (本年 3 月) に作成したもの [5] とはかなり異なっている。これは、実際に運用を始めてみると、学生の操作等がこちらが考えていたものとは異なることが多く、それに合わせて少しずつ変更したためである。

なお、ℓ3 グループには、授業時に convex を使用するためのユーザとして、ℓ301c ~ ℓ335c も登録してある。環境設定以外は ℓ301 ~ ℓ335 と同じである。

```
set path = ( /usr/openwin/bin /usr/local/bin /usr/lib/sas $path )
umask 002
alias cd      'cd \!*;echo $cwd'
alias copy    'cp -i'
alias move    'mv -i'
alias remove  'rm -i'
alias pwd     'echo $cwd'
alias lpr1    'lpr -Pipx1 -p -i10 -w72'
alias lpr2    'lpr -Pipx2 -p -i10 -w72'
limit core 0
stty erase   '^h'
stty kill    '^u'
```

図 3 ℓ301 ~ ℓ335 ユーザの .cshrc ファイル

```
setenv LANG japanese
set prompt="'hostname%' "
set history=20
set ignoreeof
if ( 'tty' != "/dev/console" ) then
setenv XAPPLRESDIR /usr/openwin/lib/X11/app-defaults
else
alias mfd      'Mount /uflop;cd /uflop'
alias umfd     'cd;Umount /uflop;eject'
endif
```

図 4 ℓ301 ~ ℓ335 ユーザの .login ファイル

```
rm /tmp/.pt.err
if ( 'tty' != "/dev/console" ) then
exit
endif
cd
Umount /uflop
eject
rm *
rm .openwin-init
rm .filemgrrc
rm -r sasuser
rm -r .wastebasket
rm -r /uflop/*
rm /uflop/*
clear
```

図5 ℓ301～ℓ335 ユーザの .logout ファイル

#### 4.2. nara グループ

このグループについては、各個人毎にユーザ名を与える。

- ユーザ名は“姓+名のイニシャル”を原則とする。
- NIS の管理下に置き、ホームディレクトリも ipx2 (server2) の /mnt の下にユーザ名と同じディレクトリを作成し、NFS を利用することによって、どの WS からでも全く同じ環境で使用できるようになっている。
- ホームディレクトリのメモリの制限は 50MB とする。
- 使用環境はユーザによって異なると考えられるので、環境設定は行なわない。

ただ、ipx2 がシステムダウンすると使用不可能になってしまうのが欠点ではある。

#### 4.3. guest グループ

学内の講習会ならびに学外への公開講座を行なうために使用することを目的とする。従って、環境設定等は使用するソフトウェアなどを使用できるように設定する以外は最小限にとどめる。

ユーザ名は guest01 ～ guest35 とし、ホームディレクトリは ipx1 の /guest の下に作成する。NIS の管理下に置き、どの WS からでも使用できるようにする。メモリ制限は 0.5MB である。

#### 4.4. arc グループ

地理情報システムである Arc/Info の使用のみを行なうためのグループであり、基本的には地理学科 (の碓井助教授) の管理下にある [6]。

Arc/Info は server2 (ipx2) の /arcinfo の下にインストールされている。各ユーザのホームディレクトリもこの下に作成されていて、原則的にこのディレクトリ内でクローズするようにしている。

ユーザ名は arcusr1 ~ arcusr6 であり, server2 (ipx2) と ipc24 ~ 35 からのみ使用可能である。ただし, ライセンスの関係で同時には 4 ユーザしか使用できない。(IPC からは rlogin コマンドで利用する。)

## 5. NFS によるファイル管理

この章では, 主として NFS を利用してどのようにファイル(ディレクトリ)を管理しているかについてまとめる。

- ホームディレクトリについては前章を参照のこと。
- 電子メールのためのディレクトリ(メールを一時的に記憶して置くところ)については, その性格上 center (sprac2) の /var/spool/mail とし, 全 WS はここに NFS マウントをして使用する。
- (アプリケーション) ソフトウェアについては, その使用形態に合わせてケースバイケースで考える。

アプリケーション等のソフトウェアについて少しまとめる。(ここにあげたソフトウェア名は代表的なものですので, インストールされているすべてのソフトウェアについては文献 [2] を参照して下さい。)

- 1つのサーバ機上にインストールし, 他へ NFS で提供をしているもの。  
全ての WS に提供しているものは現在無い。(ホームディレクトリとメールのみ)
- 3つのサーバ機上にインストールし, それぞれの下にある IPC に対して NFS で提供をしているもの。  
日本語 OpenWindows 2.0.1 のマニュアルとデモプログラム  
フロッピー・ディスクをマウント・アンマウントする **Mount, Umount** コマンド  
日本語・欧文用 **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, T<sub>E</sub>X** (現在, インストール中)  
など
- サーバ機上にインストールされているが, ライセンス等の関係で NFS として提供できないもの。他の WS から使用するときには rlogin または telnet で利用する。  
Mathematica 2.2 (center のみ)  
Lotus 1-2-3 (center のみ)  
SAS (center, server1, server2 すべて)  
Arc/Info (server2 のみ)  
など
- IPC も含め全ての WS にインストールされているもの。  
日本語 OpenWindows 2.0.1 (マニュアルとデモを除く)

以上, そのソフトウェアの利用頻度・容量・利用形態・ライセンス等によってその管理形態は大きく異なる。

## 6. フロッピー・ディスクの活用法

WS のホームディレクトリにできるだけ授業時のファイルやディレクトリを残さないためには、その内容をフロッピー・ディスク等に保存する必要がある。しかしながら、通常の tar や bar コマンドは初心者である学生には扱いにくいし、教育もしにくい。

そこで、フロッピー・ディスクをあたかも普通のディレクトリと同じように利用する方法を導入した。すなわち、cp, rm, mv, mkdir, lpr 等のコマンドはもちろん、OpenWindows のファイルマネージャを用いてディスクの中身を表示することもできる(磁気ディスクと全く同じように使用できる)ようにした。この章では、その方法を紹介する。また、これによって、学生は使用する WS (席, 机) を意識することなく授業を受けたり、自習を行なうことができる。

ここでは、実例にそって、フロッピー・ディスクのマウントポイントとして /uflop をとり、ディスクダンプ先を /home/fff とし、Mount, Umount コマンドを /usr/local/bin にインストールするものとして紹介する。

### 6.1. 一般ユーザの利用法

- 準備 (最初に一度だけ行なう)  
初期化とファイルシステムの作成

フロッピー・ディスクを入れる

```
% fdformat ↵
```

```
% dd_if=/home/fff_of=/dev/rfd0c_bs=9k ↵
```

```
% eject ↵
```

フロッピー・ディスクを取り出す

また、/usr/local/bin にパスを通す (ℓ3 グループは済み)

- 使用時

フロッピー・ディスクを入れる

```
% Mount_/uflop ↵
```

```
% cd_/uflop ↵
```

作業を行なう (カレントディレクトリは /uflop)

```
% cd ↵
```

```
% Umount_/uflop ↵
```

```
% eject ↵
```

フロッピー・ディスクを取り出す

授業用には、環境設定 (図 3 の .login ファイル) で mfd (Mount Floppy Disk) コマンドと umfd (UMount Floppy Disk) コマンドを定義して、使用時には mfd または umfd だけで済むようにしている。

ここで、3つほどコメントする。

- OpenWindows の起動中にマウント・アンマウントすることはできない。(マウントしてから OpenWindows を起動し、終了してからアンマウントすること。)別の言い方をするとマウント・アンマウントはログインシェルで行なうことが必要である。
- 通常の tar や bar コマンドとは互換性はないので、他の研究者などとのデータ交換には使用できない。その場合、tar, bar コマンドを用いてデータ等を管理して下さい。
- 最後に、環境設定(図3)の“umask 002”についてコメントする。  
通常、作成されるファイルやディレクトリは他のユーザに対しては書き込み(Write)権が与えられていない。そのため、そのままだと、席を移動して別のユーザ名でログインしたとき、フロッピー・ディスクの中の前に作ったファイル等が自分のものであるにも関わらず修正することができなくなってしまう。それでは困るので、同じグループ内のユーザに対してはすべての権利を与えるようにするための設定である。

## 6.2. 管理者側で行なうこと

特に、個々の内容については解説しないが、すべき作業は以下の通りである。

- ファイルシステムのマウント先のディレクトリの作成
 

```
# cd_/ [↵]
# mkdir_/uflop [↵]
# chmod_777_/uflop [↵]
```
  - フロッピー・ディスクを /uflop にマウント・アンマウントするためのコマンド Mount, Umount を /usr/local/bin にインストールする
  - ディスクをマウントする準備
 

```
/etc/fstab に
    /dev/fd0 /uflop 4.2 rw,noauto 0 0
```

 を追加し、リブートをかける。
  - newfs によるファイルシステムの作成
 

```
# fdformat [↵]
# newfs_/dev/rfd0c [↵]
# Mount_/uflop [↵]
# chmod_777_/uflop [↵]
# Umount_/uflop [↵]
```
- ここは、フロッピー・ディスク側の作業なので一回でよい。その他の作業は使用する全ての WS で行なう必要がある。
- 作成したシステムファイルを磁気ディスク上にディスクダンプする
 

```
# dd_if=/dev/rfd0c_of=/home/fff_bs=9k [↵]
```

なお、Mount, Umount コマンド用のプログラムは本センター独自のものではなく、D. Trimmer 氏が作成したフリーソフトウェアである。詳細は、このソフトウェアの中の Mount\_README ファイルを参照して下さい。

## 7. その他の利用環境

この章では、その他の利用環境について簡単にまとめる。変更・追加等があればセンターニュース等でお知らせします。

### 7.1. 日本語環境

日本語については現在では以下の 2 通りの方法に限られる。

- 日本語 OpenWindows を起動して、その中のテキストエディタを用いて入力する。現在の使用可能なのは JLE である。
- パソコンなどで普通の MS-DOS の下で作成したファイルをネットワーク上の PC-9801FA からファイル転送用ソフト ftp を用いて Sun 上のディレクトリ内に転送する。その後、sjtoeuc コマンドを用いて EUC コードに変換する。

というわけで、現状では日本語環境は必ずしも使いやすいとはいえない。教育での使用等を考えると改善していく必要がある。

### 7.2. グラフィックス環境

コンソールからその WS 自身を利用するときは、日本語 OpenWindow 2.0.1 を利用できる。現在、center (sparc2) には X11 が、ipx1 (server1) には OpenWindows 3 もインストールされている。

サーバ機または convex 上で動くソフトウェアのグラフィックス画面をネットワークを通して、IPC などで見えて操作できるソフトウェアは以下の通りである。(実際に、使用するための環境設定等は文献 [2] や本誌の資料等を参照のこと。)

- 統計処理システム SAS (center, server1, server2 - 全て OK)
- 地図情報システム Arc/Info (server2 - ipc24 ~ 35 のみ)
- 表計算ソフトウェア Lotus 1-2-3 (center - 全て OK)
- 数学支援システム Mathematica 2.2 (center - 全て OK)  
ただし、現在調整中 (グラフィックス以外は可能)
- 画像処理システム AVS (convex - 全て OK)

なお、全て OK とは、どの WS からでも可能という意味であって、同時に全てから使用できるという意味ではない。

また、残念ながら、解像度の関係でグラフィックスワークステーション IRIS の画面を Sun SPARC station series 上にもってくることはできない。

## 8. 運用にあたっての問題点

ここで、このようなネットワークシステムを特に教育用に提供するにあたっての問題点を整理する。

- セキュリティの問題から全ての IPC のルートにはパスワードを設定してあるので、35 台もの IPC を毎日起動・停止するのは大変である。
- ℓ3 グループの利用にあたっては、ipc13 ~ ipc23 を実質的に管理しているのがマスタサーバである center (sparc2) であるため、いくつかの不都合が生じている。例えば、ℓ313 ~ ℓ323 のユーザは center に登録されていないため、rlogin を利用して center の SAS を使用できない。このため、便宜上担当教員のユーザ名を使用して行なってもらっている。
- サーバ機は 24 時間運転が原則である。そのため、/tmp や /usr/tmp (/var/tmp) 等に不用ファイル等が溜ってしまい、時々削除しなければならない。
- IPC の /tmp が小さいためか、学生の使用方法に問題があるのか時々 /tmp が full になってしまい IPC が使用できなくなってしまうことがあり、その度毎に削除しに実習室に行かなければならないのは問題である。(学生の使用方法による可能性が大きいので、授業担当者による指導を宜しくお願いしたい。)
- WS のある第 3 電算実習室に (センター要員が) 誰もいないことが多いため、学生の自習時のトラブルや指導に問題がある。
- 学生がパニックにおちいった時、パソコン感覚で電源を off にしてしまうことがある (今の所 1 名だけではあるが)。それに対する対処の問題がある。
- 全てがネットワーク化されているので、トラブルの原因がその WS にあるのか、他の WS にあるのかの見極めが難しい。
- また、全てがネットワーク化されているが、それらを常に管理する要員がいないため、トラブルが起きてもすぐに対処できない。特に、授業がある場合には、その影響は大きい。

## 9. おわりに

以上、奈良大学情報処理センターで 1993 年 4 月より実質的に運用を開始したネットワークシステム NUICE のうち Sun のワークステーションで構築された部分についての設計上の基本的考え方と現状について報告してきた。

まだまだ、改良していかなければならないことも多い。さらに、現システムを国際ネットワークシステム (JUNET など) に接続するかどうかなど、検討すべきことも多い。例えば、

1. 8 章でまとめた問題点を如何に解決するか。特に、管理運営にあたる要員の問題がある。  
また、ℓ313 ~ ℓ323 のユーザは center に登録されていないという不合理をなくすためには、もう一台スレブサーバ (兼ルータ?) として server3 (ipx3 ?) を導入する必要があるかもしれない。

2. JUNET などの国際ネットワークへの加入問題がある。未加入の場合、将来補助金のカットということにもなりかねない。とはいっても、ではすぐに加入できるのかというと、そう簡単ではない。

- 正規の IP アドレスを取得しなければならない。現在、なかなか取得するのが大変である。(センターだけの問題ではなく、大学全体の問題である。)
- 現在のように教育と研究を一緒に管理している状況では加入できない。また、不特定多数が使用する教育のシステムへ学外からのアクセスを許可することはセキュリティ(安全性)などの点からも問題がある。教育用では、パスワードはあって無きに等しい。  
よって、center (sparc2) をメールサーバにする場合には、これらを如何に分離するか、また、このネットワークとは別に国際ネット用のメールサーバを新しく導入して、現システムには直接入ることのできないブリッジという形態をとるか、などの検討をしなければならない。
- さらに、どちらの方法を採用するにしても、これらのメールサーバをいったい誰が管理するのか、という大問題が残る。これは、学内とは異なり、ちょっと待って、という訳にはいかない。基本的には、管理専門の者が必要となる。(教育・研究の片手間という訳にはいかない。)

3. その他、よりユーザが利用しやすいシステムに改良していく。

アプリケーションソフトウェアの充実

学内ネットワークの充実 — SS-NET から イーサネットへ (??)

などなど

これらを1つ1つ改善・解決して行きながら、よりよいシステムならびにセンターを作り上げていくことが今後の大きな課題である。

## 参考文献

1. 今泉重夫, “新システム (NUICE) の概要” 奈良大学情報処理センター年報 3, 1-10 (1992); “奈良大学統合情報処理システム (NUICE) の概要 (II)”, 奈良大学情報処理センター年報 4, 本誌 (1993); 今泉重夫, 湊敏, 横田浩, “奈良大学の情報処理環境” 第7回私情協大会資料 pp.55-56 (1993).
2. “奈良大学情報処理センター利用の手引き (第二版)” 奈良大学情報処理センター (1994年3月発行予定).
3. 早船京子, “SunOS 入門 ビギナー編” ソフトバンク株式会社出版事業部 (1992); 羽山博, “入門 UNIX” アスキー出版局 (1990).
4. NIS や NFS は以下の解説書を参照して下さい。  
早船京子, “SunOS 入門 シニア編” ソフトバンク株式会社出版事業部 (1992); 羽山博, “応用 UNIX” アスキー出版局 (1993).
5. 横田浩, “奈良大学情報処理センター ワークステーション利用説明会資料” 中の「授業用環境設定」, 1993年3月24日.
6. 碓井照子, “奈良大学情報処理センターにおける ARC/INFO を使用した GIS (地理情報システム) 教育の実践”, 本誌.

### 原稿寄稿後の追記:

原稿を事務に提出後、昨年 Sun の講習会を担当された日本サードパーティ株式会社・教育事業部の鈴木浩一氏に原稿を送ったところ以下のような貴重なアドバイスをいただいた。

- .cshrc ファイルの中で、core を 0 にされていますが、Sun の教育では、core を 4 にすると便利であると教えています。理由は、core ファイルが作られた時に、どのコマンドやアプリケーションによって作られたかを file コマンドによって、知る事ができるためです。  
(例)      % file core [ ]  
          core:      core file from 'ls'
- 「8. 運用にあたっての問題点」で、サーバ機の /tmp の削除が必要との事ですが、cron を使用して、定期的に find コマンドを実行し、古いファイルを自動的に削除してはいかがでしょうか。  
また、IPC の /tmp が小さいため ... という記述がありますが、tmpfs (テンポラリファイルシステム) を使用してはどうでしょうか。tmpfs はメモリと swap にファイルシステムを作成するため、削除する手間が省けるし、メモリに /tmp を持たせる事でスピードアップにも結び付きます。
- .login ファイルの中で、setenv OPENWINHOME /usr/openwin と、setenv LD\_LIBRARY\_PATH /usr/openwin/lib を設定しておいた方が良いのではないのでしょうか。理由は、OpenWindows でリモートクライアント機能が使用できるようになるからです。

より良い環境設定やシステム管理を行なっていく上で参考にしていきたい。鈴木氏に感謝いたします。