

Internal Use Only

非公開

TR-H-061

0003

人間情報通信研究所における  
NeXTワークステーションを  
用いた実験環境構造

足立 隆弘

(国際電気通信基礎技術研究所)

1993. 3. 1

(1995.6.21受付)

ATR人間情報通信研究所

〒619-02 京都府相楽郡精華町光台2-2 ☎ 0774-95-1011

**ATR Human Information Processing Research Laboratories**

2-2, Hikaridai, Seika-cho, Soraku-gun, Kyoto 619-02 Japan

Telephone: +81-774-95-1011

Facsimile: +81-774-95-1008

© (株)ATR人間情報通信研究所

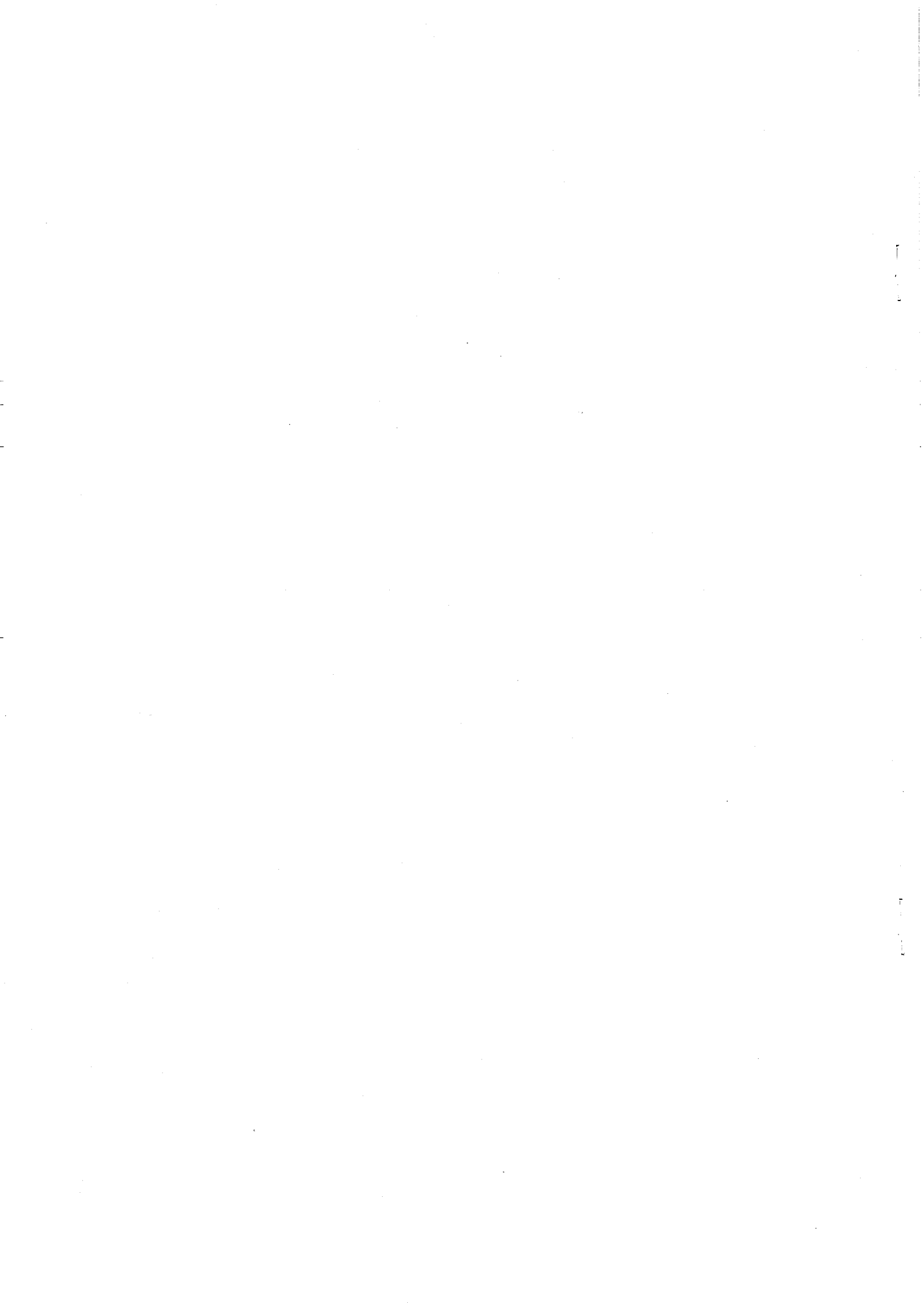
人間情報通信研究所における  
NeXT ワークステーションを用いた実験環境構築

A T R 人間情報通信研究所 第一研究室

足立隆弘<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>現 国際電気通信基礎技術研究所 企画部開発室



# 目次

1	背景	1
2	NeXT の環境	2
2.1	本研究所における, NeXT の概要	2
2.2	ネットワークの計画	2
2.2.1	運用形態の計画	2
3	ネットワークの設定	5
3.1	ネットワークの構成	5
3.2	ネットワークへの接続	5
3.3	NetInfo サーバーの設定	7
3.3.1	<i>SimpleNetworkStarter.app</i> を使用してのサーバーの設定	7
3.3.2	クライアントマシンの登録	8
3.4	uniform 環境の管理情報の登録	8
3.4.1	NFS(Network File System) export 及び NFS mount の設定	9
3.4.2	ユーザーアカウントの作成	9
3.5	group の登録	10
4	ソフトウェアの導入	13
4.1	基本的なソフトウェア	13
4.2	amd を用いた他ホストディスクのマウント	13
4.3	X Window	15
4.4	TeX 環境	16
5	実験用ソフトウェア固有の設定	18
5.1	/speechg05 ディレクトリの扱い	18
5.2	/Users ディレクトリの扱い	18
5.3	/HL_TMP ディレクトリの作成	18
6	トラブルシューティング	19
6.1	ハードディスクに関するトラブル	19
6.1.1	媒体の一部の不調に依るトラブルについて	19
6.1.2	ディスクの故障	19
6.1.3	SCSI の不調	19
6.2	パニック	19
6.3	ROM モニタモード	20
7	メンテナンス	21
7.1	ファイルのバックアップ	21
7.1.1	バックアップする必要性のあるディスク	21
7.1.2	バックアップの実行	21
7.1.3	リストア	22
7.2	tmp ディレクトリの初期化, スワップファイルの初期化	23

## 目次

1	NetInfo ドメイン . . . . .	5
2	SimpleNetworkStarter . . . . .	7
3	NetInfo ドメインの Open . . . . .	8
4	local service の登録 . . . . .	9
5	user account の登録 . . . . .	12

## 表目次

1	音声知覚実験に使用されている NeXT の内訳 . . . . .	2
2	hnextg05 が提供する管理情報 . . . . .	4
3	hnextg05 が共有するディスクの一覧 . . . . .	4
4	<i>hostconfig</i> に記述される各パラメータ . . . . .	6
5	NFS を用いて共有しているディスクの一覧 . . . . .	11
6	基本的なソフトウェア . . . . .	13
7	共用ソフトの置かれる場所 . . . . .	17
8	hnextg05 が公開しているディスク . . . . .	21



## 1 背景

人間情報通信研究所においては、聴覚心理実験、特に音声の知覚実験、外国語音の聴取訓練実験、外国語音の生成訓練実験等に NeXT workstation が使用されている。これらの実験では、音声の入出力 (A/D, D/A 変換) や画面の表示行い、被験者の反応時間等も計測して行く必要がある。一方、大量の音声ファイルや実験データを扱い、それらの処理は UNIX ユニフォーム環境上で効率よく行わなければならない。

そこで、実験に支障のない範囲内でユニフォーム環境とディスク、ファイルの共有を行いつつ、ユニフォーム環境とは独自の実験を主目的とした環境としてシステムを構築してきた。本レポートでは、本研究所における、これら NeXT WorkStation の設定に関して論ずる。



## 2 NeXT の環境

### 2.1 本研究所における, NeXT の概要

本研究所では, 音声知覚実験用に 8 台の NeXT を使用している. 表 1 に, その内容の一覧を示す.

表 1: 音声知覚実験に使用されている NeXT の内訳

ホスト名	機種名	所在	IP 番号	
hnextg01	NeXT cube	GF 実験室	133.186.41.211	クライアント・マシン
hnextg02	NeXT cube	GF 実験室	133.186.41.212	クライアント・マシン
hnextg03	NeXT cube	GF 実験室	133.186.41.213	クライアント・マシン
hnextg04	NeXT cube	GF 実験室	133.186.41.214	クライアント・マシン
hnextg05	NeXT cube	GF 実験室	133.186.41.215	サーバー・マシン
hnextg06	NeXTstationColor turbo	GF 実験室	133.186.41.216	クライアント・マシン
r1z	NeXT cube	GF 実験室	133.186.41.217	クライアント・マシン
hotaru	DECpc XL560	I1(居室)	133.186.41.218	開発用マシン

表 1 のうち hnextg05 は, `/Users`, `/speechg05`, `/speechg05b`, `/LocalApps` のサーバーとして使用している. 本マシンは, 実験に用いる各種音声データをディスク上に保存しておく必要性から, 内蔵の 2Gbyte ハードディスク以外に外付け 1Gbyte ハードディスク 2 台を接続している.

その他のクライアントマシンは, 純正の 400Mbyte ハードディスク及び外付けフロッピードライブのみの形態で使用している.

hnextg01 ~ hnextg04 及び hnextg06, r1z は, 実験用のクライアント・マシンとして使用するため, NEXTSTEP の User 環境パッケージのみをインストールしている. hnextg05, hotaru は開発にも用いるため, これに加えて Develop 環境パッケージもインストールしている.

### 2.2 ネットワークの計画

#### 2.2.1 運用形態の計画

ネットワークを構築するに当たり, 実験中に uniform 環境上のマシンの影響を受けて実験継続に支障が出るようなことを避けるため, 以下のようなことを実現するよう, 設計・構築した.

- uniform 環境とは切り放して管理する
- 実験に用いるデータ類は, 実験用サーバーマシンに格納する
- 実験用マシン以外のマシンが, 実験用マシンに影響を与えないようにする

hnextg05 は, 各種管理情報及びファイルのサーバーとして運用することとし, hnextg01 から hnextg04, hnextg06, r1z, 及び hotaru はクライアント・マシンとして使用することとした. hnextg05 が提供する管理情報を表 2, 共有するディスクの一覧を表 3 に示す.

表 2 に示される各種管理情報を共有することにより、低レベルの設定以外はクライアント・マシン毎に行う必要はなくなる。サーバー・マシンである hnextg05 上の設定を行うことにより、全 NeXT の情報として反映されるからである。

また、本システムでは uniform 環境とは切り離して管理しているため、ユーザ・アカウント等は、本ネットワーク上に別途必要となる。

また、hnextg05 はサーバーとして使用するため、被験者が直接使用しないマシンとし、24 時間稼働のマシンとして運用する。このような形態をとることにより、実験用クライアント・マシン上でトラブルが発生した場合においても、その他のホストに影響を与えず、他のホストでは実験を継続することが可能となっている。

表 2: hnextg05 が提供する管理情報

Item 名	内容
groups	グループ (UNIX の <i>/etc/group</i> と同じ)
machines	ホスト名及び IP 番号 (UNIX の <i>/etc/hosts</i> と同じ)
mounts	マウントするディスクの情報 (UNIX の <i>/etc/fstab</i> と同じ)
printers	プリンタに関する情報 (UNIX の <i>/etc/printcap</i> と同じ)
users	ユーザー情報 (UNIX の <i>/etc/passwd</i> の情報 + a)

表 3: hnextg05 が共有するディスクの一覧

ディレクトリ名	内容
<i>/LocalApps</i>	実験用アプリケーション等
<i>/LocalLibrary</i>	NeXT LAN 用のローカルデータ
<i>/Users</i>	ユーザーのホームディレクトリ
<i>/usr/spool/mail</i>	メールのスパール
<i>/speechg05</i>	音声データ, 実験用各種ファイル ( <i>speechg05</i> と同一ディスクに含まれる)
<i>/speechg05b</i>	音声データ, 実験用各種ファイル
<i>/speechg05c</i>	音声データ, 実験用各種ファイル

## 3 ネットワークの設定

### 3.1 ネットワークの構成

一般的な UNIX OS においては、管理情報を共有するためにネットワーク上で NIS (Network Information Service) を用いることが多い。NeXT OS では NIS の他に、NetInfo と呼ばれる独自の管理情報共有メカニズムが提供されている。NeXT のみでネットワークを構成する場合、後者の NetInfo を用いることにより、容易に多くの管理情報を共有するネットワークを構築することが可能である。

本レポートで論じている実験マシン・ネットワークは、外部の uniform 環境とは極力切り離し、外部に依存することなく動作可能な状態におくことを目的として構築している。そのため、NeXT のみによるネットワークの構築が可能となり、管理情報の共有に関しては NetInfo を用いた。

NetInfo では各マシンをそれぞれドメインとし、階層構造として管理することが可能である。本システムでは hnextg05 をルート・ドメインとして運用し、共有情報のサーバーとして稼働させた。その他のマシンは、サーバーの持つ情報以外のローカル情報の管理を行っている。ネットワーク構成図を図 1 に示す。

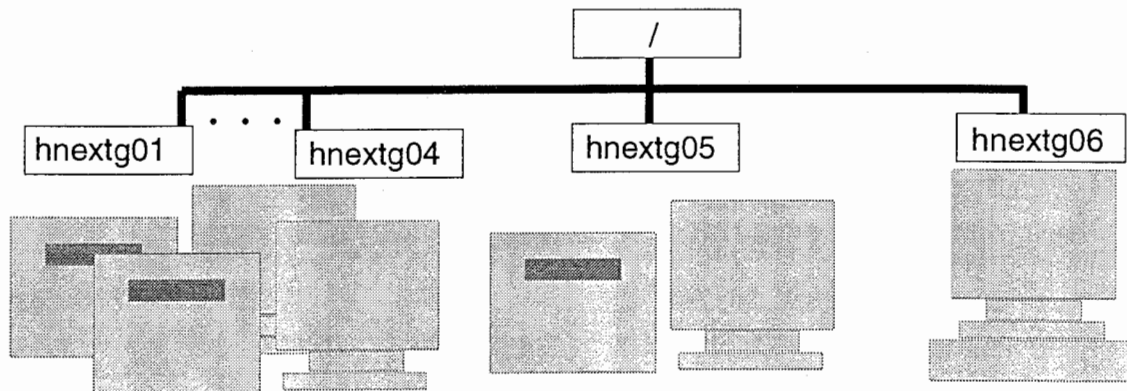


図 1: NetInfo ドメイン

### 3.2 ネットワークへの接続

NeXT OS には、IP アドレスの割り振り、ホスト名の登録、NFS マウント情報等のネットワークの設定を NetInfo を用いて、半自動的に設定する方法が存在する [1] pp.47-56. この方法を用いることにより、新規に接続するホストをネットワークに接続した状態でブートし、コンソールに表示されるいくつかの質問に答えるのみで NetInfo に登録することが可能である。しかし、今回は新規ホストの登録等はマニュアル操作で行った。この方法を選択した理由は、後述するような各種設定が、一度に全て設定出来るためである。

UNIX の動作するマシンをネットワークに接続するためには、予め様々な設定をしておく必要がある。一般的な UNIX OS では、`/etc/hosts` ファイル等を編集して設定を行うが、NeXT OS では `hostname`, `IP Address`, `Net Mask`, `Broad cast`, `Address`, `Domain Name` 等の情報は、`/etc/hostconfig` ファイル内で管理している。OS インストール後の状態では、このファイルは次のように設定されている。

```

HOSTNAME=-AUTOMATIC-
INETADDR=-AUTOMATIC-
ROUTER=-NO-
IPNETMASK=
IPBROADCAST=-AUTOMATIC-
NETMASTER=-NO-
YPPDOMAIN-NO-
TIME=-AUTOMATIC-

```

/etc/hostconfig 中の、各パラメータの表している内容を表 4 に示す。

表 4: hostconfig に記述される各パラメータ

パラメータ名	内容	備考
HOSTNAME	ホスト名	
INETADDR	IP アドレス	
ROUTER	ルーター	'-ROUTED-' とすることにより、routd が起動する
IPNETMASK	Net マスク	
IPBROADCAST	ブロードキャスト アドレス	
NETMASTER	NetInfo のサーバーか否か	hnextg05 のみ'-YES-'
YPPDOMAIN	YP (Yellow Page) のドメイン名	
TIME	時間管理の方法	ネットワーク上で共有することが可能

表 4 に従い、/etc/hostconfig の各パラメータを編集後、マシンを再起動することにより、これらの設定は有効になる。

以下に、NetInfo サーバーとして使用されている、hnextg05 の /etc/hostconfig を示す。

```

HOSTNAME=hnextg05
INETADDR=133.186.41.215
ROUTER=-ROUTED-
IPNETMASK=
IPBROADCAST=133.186.41.255
NETMASTER=-YES-
YPPDOMAIN=-NO-
TIME=-AUTOMATIC-

```

以外にクライアントマシンの一例 (hnextg03) の設定を示す。

```

HOSTNAME=hnextg03
INETADDR=133.186.41.213
ROUTER=-NO-
IPNETMASK=255.255.255.0
IPBROADCAST=133.186.41.255
NETMASTER=-NO-
YPPDOMAIN=-NO-
TIME=-AUTOMATIC-

```

また、hotaru は NIS 情報にアクセス可能にする必要があるために、YPDOMAIN を設定しており、以下のように YPDOMAIN が設定されている。

```
HOSTNAME=hnextg06
INETADDR=133.186.41.216
ROUTER=-ROUTED-
IPNETMASK=255.255.255.0
IPBROADCAST=133.186.41.255
NETMASTER=-NO-
YPDOMAIN=hip.atr.co.jp
TIME=-NO-
```

このように /etc/hostconfig を設定することにより基本的なネットワークの設定が可能であり、NetInfo サーバー / クライアントとして運用可能になる。ただし、NetInfo を使用した管理情報の共有は、後述するサーバー側の設定も必要となる。

### 3.3 NetInfo サーバーの設定

#### 3.3.1 SimpleNetworkStarter.app を使用してのサーバーの設定

NeXT OS には、容易に各種ネットワークの設定を行うためのアプリケーション、/NextAdmin/SimpleNetworkStarter.app が用意されている。

本システムでは、サーバーの hnextg05 のみ本アプリケーションを使用し、NetInfo サーバーとして動作するよう設定した。図 2 に、hnextg05 における設定画面を示す。

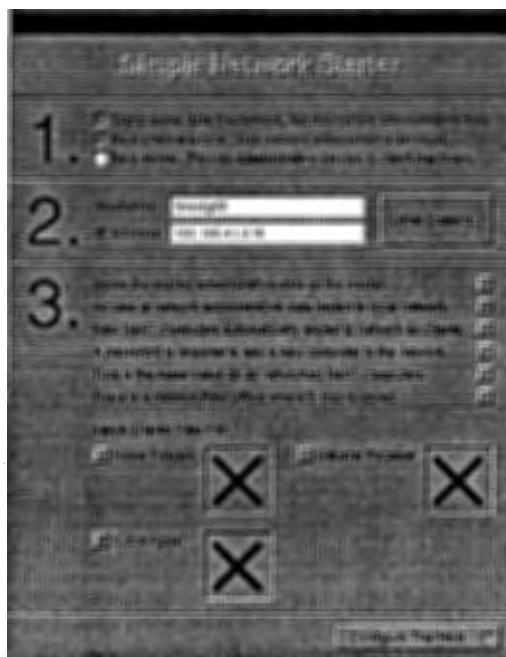


図 2: hnextg05 における SimpleNetworkStarter 画面

上記設定のコンフィグレーション終了後に再起動することにより、hnextg05 を NetInfo サーバーとして使用することが可能となる。

上記設定では、/Users (ユーザー領域)、/usr/spool/mail (メールのプール)、/LocalApps (各種アプリケーション用ディレクトリ)、/LocalLibrary/Image/People (メール・サービス用ディレクトリ) がネットワーク上で公開されるよう設定されてお

り、NetInfo サブドメイン内ではこれらのディレクトリが自動的にマウントされるよう設定される。つまり、クライアント側では、これらのマウント情報を改めて設定する必要は無い。

### 3.3.2 クライアントマシンの登録

前述した通り、NeXT OS では設定等がなされていないクライアント・マシンであっても、NetInfo サーバーの稼働しているネットワークに接続することにより、自動的に各種情報の割り付けることが可能である。しかし本システムでは、マニュアル操作により、クライアント・マシンの情報を NetInfo サーバー (hnextg05) に登録した。

マニュアル操作によりクライアントを登録するためには、`/NextAdmin/NetInfoManager.app` を使用する。手順としては、まずはじめに NetInfo トップドメインの、`'/'` ドメイン (共有する情報を持つべきドメイン) を Open する (図 3)。



図 3: NetInfo ドメインの Open

NetInfo ルートドメイン内には、既にいくつかのアイテムが登録されているが、ホストを登録する場合は `machines` アイテム内を編集する。図 4 に hnextg01 を登録する際の画面を示す。このように新規に登録するクライアントマシンのデータとして、`servesProperties` に、`values` として

host 名 /local

と、いう形式でホストの情報を登録する。

なお、その他の情報については、`/NextAdmin/HostManager.app` を使用しても設定を行うことができる。

### 3.4 uniform 環境の管理情報の登録

実験者が実験用の設定ファイルを整える際、及び実験結果を整理する際には、`uniform` 環境上で作業を行うことが多い。そのため、`uniform` 環境上のリソースを簡単に本実験用ネットワーク上で使用できる必要がある。ただし、完全に `uniform` 環境に統合させることは出来ないため、`uniform` 環境側にあるデータの一部を実験用ネットワーク側に転送し、NetInfo データベースに登録するという方法をとった。

具体的には、`uniform` 環境側の各ホストに関する情報を、NeXT 側で NIS を用いて転送し、NetInfo データ・ベースに登録するという作業を行った。この作業を行うことにより、`telnet`、`rlogin`、`rcp` 等のネットワーク・コマンドの実行が可能となり、また後述する実

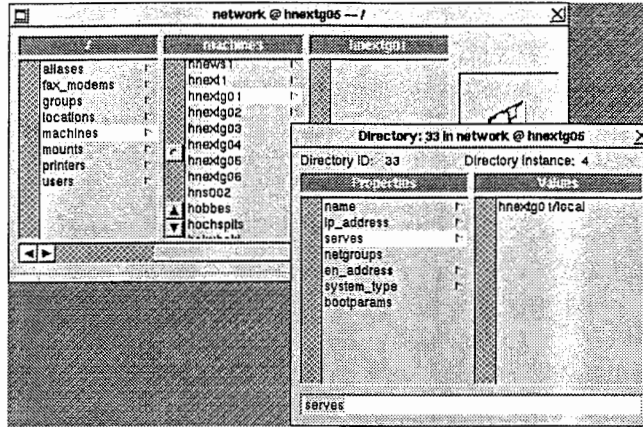


図 4: local service の登録

験用環境と *uniform* 環境とをまたがった *NFS* の設定も可能となった。

### 3.4.1 NFS(Network File System) export 及び NFS mount の設定

*NFS* (*Network File System*) とは、ネットワーク上でディスクを共有するための機構である。本実験用ネットワーク上では、実験用アプリケーションや実験に使用する音声ファイル等をそれぞれのマシン間で共有する必要があるため、*NFS* を使用している。

*NFS* を使用してディスクを共有する場合、公開する側、及び使用する側それぞれに設定が必要である。この操作は、*NeXT* 上では `/etc/fstab` を編集して *NetInfo* データベースに読み込ませる方式の他、`/NextAdmin/NFSManager.app` を使用して設定する方式の 2 通りが用意されている。今回行った作業では、*uniform* 環境上でのディスクをマウントするものに関しては *NIS* のデータを利用して前者の方式を。また、*NeXT* 同士で共有するものに関しては、後者の方式を用いて登録した。

なお、登録後の設定情報は全て *NetInfo* データベースに登録されるため、登録後の変更作業については、どちらの方式を用いても行うことが可能である。

1995年1月現在、実際に *NFS* を用いて共有しているディスクの一覧を、表 5 に示す。なお、マウント・ポイントが `/Net` の場合、オートマウント（後述）としてマウントされる。

### 3.4.2 ユーザーアカウントの作成

*UNIX* では、ファイルのオーナー等の情報を、*UserID* を用いて管理している。そのため、*uniform* 環境上のユーザー番号と本ネットワーク上のユーザー番号に整合性が取れていない場合、問題が発生する場合がある。この問題を解決するため、本ネットワーク上のアカウントは基本的に *uniform* 環境上のユーザー情報を元に作成する。

*NeXT* 上では通常、*UserManager.app* を使用してアカウントを作成する。アプリケーションを起動し、ネットワークのアカウントを選び、アカウントの作成先を `'/'` ドメインとし、表示を *long form* に設定することにより、図 5 画面が表示される。この画面に表示される各情報の中で、*UserID* 及び *default Group* の設定については、*uniform* 環境上と同じものを入力しなければならない。なお、*NeXT* 上では `/Users` ディレクトリにホームディレクトリを作成することが一般的であるので、本ネットワーク上でも、同様に設定している。

この状態でメニューから `save` を選択すると、ユーザー情報が *NetInfo* データベース



に登録され、新規ユーザーが NeXT にログイン可能になる。また、ホームディレクトリが予め用意されていない場合は、*UsreManager.app* が新規に作成するかを聞いてくるので、'YES' を選択する。いくつかの NeXT 用アプリケーションにおいては、NeXT 固有のディレクトリやファイルを必要とするため、ユーザーのホームディレクトリを *mkdir* コマンドを使用して作成しただけでは使用できない場合もあるので、注意が必要である。

また、この他に、コマンドライン上でユーザーを登録する方法もある。NeXT OS では、*/etc/passwd* を読まずに *NetInfo* データベースのみを参照するが、UNIX の *passwd* ファイル・フォーマットで記述されたファイルを *NetInfo* データベースに登録するコマンドが用意されている。この方法を用いることにより、*uniform* 下のパスワードファイルを NeXT 側に取り込むことが可能である。以下に、このコマンドを用いて YP 上のユーザーを、NeXT 上に登録する手順を示す。

```
hnnextg06# ypcat passwd | grep hogehoge > /tmp/user_acc
hnnextg06# cat /tmp/user_acc
hogehoge:HOGHEHOGE:564:110:HOGHE HOGE:/home/foo:/usr/local/bin/tcsh
hnnextg06# vi /tmp/user_acc
(ホームディレクトリのフィールドを編集: /home/foo -> /Users/foo)
hnnextg06# niload passwd / < /tmp/user_acc
(NetInfo ドメインの '/' に、ユーザー hogehoge を登録)
hnnextg06# nidump passwd /
(NetInfo データベースの内容の確認)
.....
hogehoge:HOGHEHOGE:564:110:HOGHE HOGE:/Users/foo:/usr/local/bin/tcsh
```

なお、NeXT 上には *Shell* として */usr/nje/bin/csh* (日本語版 *csh*)、*/usr/bin/csh*、*/usr/bin/sh*、*/usr/local/bin/tcsh* を用意している。

### 3.5 group の登録

アカウントの登録の際には、*group* の設定も必要である。本ネットワークでは、*group* の登録に関しては YP (*Yellow Page*) 上の情報を、加工せずに *NetInfo* データベースに登録するという方法をとった。この作業の手順を、以下に示す。

```
hnnextg06\# ypcat group > /tmp/group
hnnextg06\# niload group / < /tmp/group
```

ただし、この作業は現在 *cron* で定期的に行っていないため、本ネットワーク上のデータは必ずしも最新のものとは言えない。現在のところ特に問題にはなっていないが、将来的に自動化することも、検討している。

表 5: NFS を用いて共有しているディスクの一覧

ホスト名	ディスク名	マウント・ポイント
hnextg05	/Users	/Net
hnextg05	/usr/spool/mail	/usr/spool/mail
hnextg05	/LocalLibrary/Images/People	/LocalLibrary/Images/People
hnextg05	/LocalApps	/LocalApps
ararat	/export/ararat/yamada	/Net
gassan	/export/gassan	/Net
hsun25	/export/speech25a	/Net
hsun25	/export/speech25b	/Net
hsun25	/export/speech25c	/Net
hsun25	/export/speech25d	/Net
hsun25	/export/smo25	/Net
hsun26	/export/speech26a	/Net
hsun26	/export/speech26b	/Net
hsun26	/export/speech26c	/Net
hsun26	/export/smo	/Net
hsun27	/export/speech27a	/Net
hsun27	/export/speech27b	/Net
hap02	/export/hap23/speech1	/Net
hap01	/export/speech13	/Net
hap01	/export/speech12	/Net
hsun10	/export/speech8	/Net
hsun10	/export/speech7	/Net
hap02	/export/hap24/speech5	/Net
hap02	/export/hap24/speech3	/Net
hap02	/export/hap23/speech2	/Net
hakusan	/export/speech-hakusan	/Net
helicon	/export/helicon2	/Net
helicon	/export/helicon3	/Net
huzi	/export/huzi2	/Net
helicon	/export/helicon1	/Net
hebb	/export/hebb2	/Net
hakusan	/cdrom	/Net
hebb	/export/hebb1	/Net
hepch1	/nfs/eo1	/Net
hnextg05	/speechg05b	/speechg05b
hipfs-41	/export/NEXTSTEP/local	/usr/local
hnextg05	/speechg05c	/speechg05c
kamui	/export/kamui/magnuson	/Net

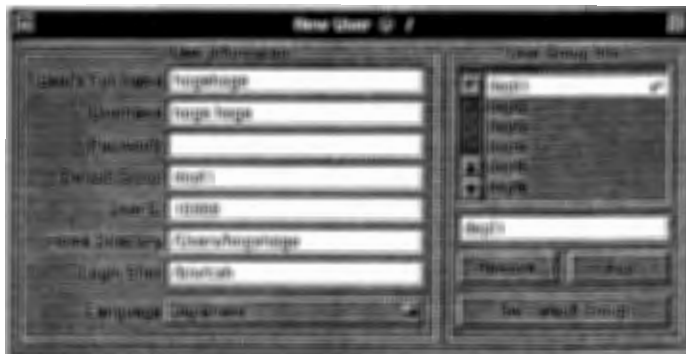


図 5: user account の登録

## 4 ソフトウェアの導入

### 4.1 基本的なソフトウェア

UNIX 環境として、*uniform* 環境に近い環境を提供可能にするため、各種の基本的なソフトウェアをインストールした。表 4.1に、その一覧を示す。

ソフト名	バージョン	機能
<i>bison</i>	1.22	構文解析
<i>flex</i>	2.4.6	構文解析
<i>gawk</i>	2.15.4	GNU <i>awk</i>
<i>gzip</i>	1.2.4	GNU <i>zip</i>
<i>ispell</i>	3.1.18	スペル・チェッカー
<i>make</i>	3.70	GNU <i>make</i>
<i>patch</i>	2.1	パッチを当てるためのソフト
<i>sed</i>	2.03	GNU <i>sed</i>
<i>texinfo</i>	3.1	<i>texinfo</i> 形式を扱うためのソフト
<i>mh</i>	6.8.3-JP.2c	Mail agent
<i>mule</i>	2.2	エディタ
<i>tcsch</i>	6.05	高機能シェル

表 6: 基本的なソフトウェア

NeXT OSでは、Version 3.1からMAB (Multi Architecture Binary)をサポートし、Motrola版、Intel版、HP版、SPARC版等を一つのバイナリ・ファイルに格納することが可能である。表 4.1に示されるソフトも、*mule*と*MH*を除き、MAB形式で格納している。

Intel版とMotrola版MAB形式でのコンパイルは、CFLAGとして`-arch i386 -arch m68k`を指定して行うことにより行われる。また、NEXTSTEP3.2以降ではPOSIX準拠に伴う変更が施されているため、CFLAGに`-posix -bsd`を追加しなければならない場合がある。

これらのバイナリは、*mh*を除いて`/usr/local/bin`に格納されており、全てのNeXTから利用可能となっている。

### 4.2 amd を用いた他ホストディスクのマウント

本研究所の*uniform* 環境においては、各ホストのディスクを相互にマウントするために、*automount* と呼ばれるメカニズムを利用している。この機能を使用することにより、必要となった際のマウント、必要としなくなった際のアンマウントが自動的に行われ、ネットワーク及びサーバーの負荷を低減させることが可能になる。

NeXTでは、OSに標準で*autonfsmount* と呼ばれる*automount* が可能なプログラムが提供されている。このソフトウェアの*automount* 機能を利用するためには、*NFSManager.app* を使用し、`/Net` ディレクトリの下にリモート・ディレクトリをマウントするように設定することが必要である。ただし、本プログラムのマップ・ファイル(設定ファイル)は特殊であるため、*uniform* 環境の*auto mount* との共存は難しい。しかし、*amd* をインストールすることにより、*uniform* 環境の管理情報の流用が容易な*automount* が可能となる。

amd はフリーウェアであり、多くの異なる UNIX 環境上で動作可能である。また、機能的にも一般の automount 用ソフトウェアよりも優れており、アーキテクチャを判断して異なるディスクをマウントするような機構や、little indean 等の問題にも対応している。ただし、uniform 環境上で NIS を用いて提供されているマップ・ファイルをそのままの流用することは出来ないため、一部のマップ・ファイル (amd.db, amd.hip, amd.home) はローカルで持ち、そちらを参照するように設定した。以下に、DB のマップファイルの一部を示す。

◎ amd.db ファイルの一部

```
/defaults      type:=nfs;fs:=${autodir}/DB/${key};$\backslashbackslash$
                opts:=rw,intr,grpuid,nosuid;
speech1        rhost:=hap02;rfs:=/export/hap23/speech1;
speech2        rhost:=hap02;rfs:=/export/hap23/speech2;
...
```

◎ amd.hip ファイルの一部

```
/defaults      type:=nfs;fs:=${autodir}/hip/${key};$\backslashbackslash$
                opts:=rw,intr,grpuid,nosuid;

source         rhost:=hubble;rfs:=/export/source;
X11            rhost:=hermite;rfs:=/export/X11;
hole           rhost:=hal;rfs:=/export/hole;
lisp           rhost:=hal;rfs:=/export/sun4/lisp;
spare          rhost:=halley;rfs:=/export/spare;
...
```

◎ amd.home ファイル

```
/defaults      type:=nfs;fs:=${autodir}/home/${key};$\backslashbackslash$
                rhost:=${key};rfs:=/export/${key};
*              opts:=rw,intr,grpuid,nosuid
```

起動時に /etc/rc.local ファイルから amd を起動し、これらのマップ・ファイルを読み込むことにより、amd を使用した automount が可能となる。以下に /etc/rc.local の該当部分及び、/usr/local/etc/amd.start の内容を示す。

/etc/rc.local ファイルの一部

```
if [ -f /usr/local/etc/amd.start ]; then
  sh /usr/local/etc/amd.start;$\backslashbackslash$
  (echo -n 'amd') > /dev/console
```

/usr/local/etc/amd.start ファイル

```

rm /private/adm/amd.log
eval nice --4 /usr/local/etc/amd -p > /private/adm/amd.pid -r -a
/tmp\_mnt$\backslash$
    -d hip.atr.co.jp -w 240 $\backslash$
    /home /usr/local/net/amd.home -cache:=inc $\backslash$
    /hip /usr/local/net/amd.hip -cache:=inc $\backslash$
    /DB /usr/local/net/amd.db -cache:=inc

```

amd は有用なソフトであるが、本実験用 LAN 上では hotaru のみにインストールし、稼働させている。原因は不明であるが、マウントしていないサーバーがハングアップした場合に、クライアント側のコンソールがフリーズするためである。このような挙動は、リアルタイム性を要求される実験機器では不都合があるため、開発に用いられるホスト上でのみ稼働させている。

### 4.3 X Window

NEXTSTEP は、X-Window とは異なる GUI(Graphical User Interface) を提供しており、X-Window とはプログラムの互換性がない。しかし、多くの UNIX 用ソフトウェアは X-Window 上の GUI を提供しており、開発用のアプリケーションとして優れているものも多い。NEXTSTEP 上に実装されている X-Window としては、cube-X, mouse-X 等のフリーソフトの他に、CANON が提供している CnX が存在する。CnX は、CANON からユーザーに対して配布されている CD-ROM に収められており、入手も容易である。

本実験用ネットワーク上にも、この CnX が /LocalApps にインストールされており、ダブルクリックで使用可能である。本ソフトでは、NEXTSTEP と X-Window のスクリーンを切り替える形での利用となるが、X-Window 画面から NEXTSTEP 画面への切り替えは Command キー及び (テンキー側の) '\*' キーを同時に押すことにより行われる。逆の切り替えは、アプリケーション・アイコンをクリックすることによって行われる。

なお、本ソフトウェアは Motrola アーキテクチャ版の NeXT のみに対応しており、Intel アーキテクチャ版の NeXT からは利用できない。また、ADB キーボードにはデフォルトで対応しておらず、対応させるためにはパッチが必要であり、このパッチは hnextg06 で使用可能にするため、既に当てている。その他にも、デフォルト状態ではユーザー環境の English モードに対応していないという問題が発生したが、CnX.app/Japanese.lprj から CnX.app/English.lprj にシンボリックリンクを張ることにより、対応させた。

Window manager としては twm, fvwm をインストールしているが、NeXT 用の Xserver は Sun 等の Xserver と比較して安定性が悪いので、uniform 環境上と同じ環境を構築することは難しい。

また、Intel アーキテクチャである hotaru 上では CnX は動作しないが、テスト用 X-Window 環境として、CubXWindow をインストールした。このソフトはデモ版であり、開発等に必要となるライブラリ等はバンドルされていない。そのため、今後きちんとした X-Window 環境が必要になる場合には、本ソフトの製品版の購入が必要となる。

## 4.4 TeX 環境

UNIX 上における文書処理では、TeX が最も一般的な処理系である。NeXT 上には標準で英語環境の TeX がバンドルされており、PostScript を操作するための各種のユーティリティも含め、TeX を扱うための充実した環境が構築されている。しかし、バンドルされている TeX 環境は英語版のものであり、日本語を扱うことは出来ない。

この問題を解決するため、NTT 版の jLaTeX をインストールした。この版は基本的に uniform 環境と同じものであり、font やマクロ等は uniform 環境と共有することが可能である。ただし、uniform 環境上のディスクをマウントすることは uniform 環境上のマシンへの依存度を高めることになるため、実験には使用していない hotaru のみこれらのディスクを uniform 環境からマウントし、使用している。

またこの作業に伴い、TeX の周辺環境も整備し、以下のソフトをインストールした。

- **dvi2ps**  
DVI ファイルを PostScript へ変換するフィルタ
- **DrawPro**  
TIFF, EPS, draw+ 等のファイル・フォーマットを扱うことの可能な、Draw 系ソフト
- **auc-tex**  
Emacs のフロントエンドとして動作する、高機能な latex モード
- **TeXview**  
xdvi と同機能のソフト

これらのファイルのうち、コマンドライン環境で動作するものに関しては `/usr/local/bin` へ、NEXTSTEP の GUI を使用するものは、`/LocalApps` へインストールしている。

一般に、新規にソフトウェアをインストールする際には、コマンドライン上で動く共用ソフトウェアは `/usr/local/bin` の下に、ユーザー・ソフトウェアは `/Unix/bin/` の下に置くというルールがある。また、同様に NEXTSTEP の GUI を使用した共用ソフトウェアは通常、`/LocalApps` 下に、ユーザーソフトは `/Apps` の下に置かれる。

本ネットワークでは、標準環境を構築する目的で整備しているアプリケーション用のスペースは別に用意しており (`hipfs-41:/export/NEXTSTEP/LocalApps`)、以下のような場所に格納している。

file name	機能	場所
<i>BackSpace.app</i>	スクリーン・セーバー	<i>/LocalApps*</i>
<i>Calculator.app</i>	計算機	<i>/LocalApps*</i>
<i>EarLab.app</i>	音声解析用ソフト	<i>/LocalApps*</i>
<i>Emacs-3.1.app</i>	NeXT用 <i>Emacs, Mule</i> のフロントエンド	<i>/LocalApps*</i>
<i>Emacs.app</i>	NeXT用 <i>Emacs-19.22</i>	<i>/LocalApps*</i>
<i>Ensemble.app</i>	音源用ソフト	<i>/LocalApps*</i>
<i>Eval.app</i>	音声解析用ソフト	<i>/LocalApps*</i>
<i>GISO.app</i>	サウンド形式のコンバータ	<i>/LocalApps*</i>
<i>Gnuplot.app</i>	NeXT用 <i>GNU plot</i> のフロントエンド	<i>/LocalApps*</i>
<i>GnuplotInspector.bundle</i>	<i>GNU plot</i> のユーティリティ	<i>/LocalApps</i>
<i>ManPageFromHeaders.app</i>	マニュアル・ページ記述用ソフト	<i>/LocalApps</i>
<i>Methodist.app</i>	開発サポート用ソフト	<i>/LocalApps</i>
<i>MonsterShelp.app</i>	<i>WorkSpace</i> 用ユーティリティ	<i>/LocalApps</i>
<i>NXVisual.app</i>	グラフ作成用ソフト	<i>/LocalApps</i>
<i>NewsGrazer.app</i>	<i>News Agent</i>	<i>/LocalApps</i>
<i>OmniImage.app</i>	グラフィック・コンバータ	<i>/LocalApps</i>
<i>OmniWeb.app</i>	WWW クライアント	<i>/LocalApps</i>
<i>Opener.app</i>	圧縮解凍用ソフト	<i>/LocalApps</i>
<i>RBrowser.app</i>	リモートの NeXT を遠隔操作するソフト	<i>/LocalApps</i>
<i>SciPlot.app</i>	グラフ作成用ソフト	<i>/LocalApps</i>
<i>TickleServices.app</i>	<i>WorkSpace</i> 用ユーティリティ	<i>/LocalApps</i>
<i>plot4d.app</i>	グラフ作成用ソフト	<i>/LocalApps</i>
<i>Archie.app</i>	NeXT用 <i>Archie</i> クライアント	<i>tadachi/Apps</i>
<i>Crate.bundle</i>	<i>WorkSpace Inspector</i> 用ユーティリティ	<i>tadachi/Apps</i>
<i>DiskCopyII</i>	ディスク・コピー用ソフト	<i>tadachi/Apps</i>
<i>DrawPlus</i>	ドロー系グラフィックソフト	<i>tadachi/Apps</i>
<i>Draw3D</i>	3D ドロー系グラフィックソフト	<i>tadachi/Apps</i>
<i>eText</i>	HTML, RTF, LaTeX 用エディタ	<i>tadachi/Apps</i>
<i>Executor</i>	Mac エミュレータ	<i>tadachi/Apps</i>
<i>Feynman</i>	トレース用グラフィックソフト	<i>tadachi/Apps</i>
<i>Frontfacedemo</i>	グラフィック・ソフト	<i>tadachi/Apps</i>
<i>GatorFTP</i>	NEXTSTEP用 <i>ftp</i> フロントエンド	<i>tadachi/Apps</i>
<i>ImageViewer</i>	グラフィックコンバータ	<i>tadachi/Apps</i>
<i>MetroSuction</i>	MAB形式のバイナリを <i>strip</i> する	<i>tadachi/Apps</i>
<i>MMSoundsInspector</i>	<i>WorkSpace Inspector</i> 用ユーティリティ	<i>tadachi/Apps</i>
<i>Morph</i>	<i>Morph</i> 用ソフト	<i>tadachi/Apps</i>
<i>TeXview</i>	TeX ビューワー	<i>tadachi/Apps</i>
<i>Tracer</i>	トレース用グラフィックソフト	<i>tadachi/Apps</i>

表 7: 共用ソフトの置かれる場所



## 5 実験用ソフトウェア固有の設定

実験に用いている NeXT には、一般的な設定の他に、実験用ソフトウェアを動作させる上で必要な設定がいくつかなされている。本章では、実験用ソフトを動かす上で必要となる、これら特殊な設定について論ずる。

### 5.1 /speechg05 ディレクトリの扱い

過去のディスクの設定においては、/speechg05 と /Users は異なるパーティションに確保されていた。この設定は、hnextg05 のディスクの増設の際に、/speechg05 の内容を /Users の下に変更したが、実験用ソフトである RLTrainer.app や Forced-Choice.app 用に作成された過去のシナリオ・ファイルのいくつかは、/speechg05 下のファイルを直接パスで記述しているものが多い。過去のシナリオファイルを変更することなくこの変更に対応させるため、各クライアント・マシンも含め、/Net/hnextg05/Users/speechg05 から /speechg05 にシンボリックリンクを張っている。

新規に導入する NeXT や、ディスクの換装を行ったマシンにおいては、この操作をマニュアルで行う必要がある。なお、speechg05b 及び speechg05c パーティションのマウントにおいては、マウントポイントが存在しない場合には自動でこれらのディレクトリが作られるため、クライアント側での設定は必要ない。

### 5.2 /Users ディレクトリの扱い

ユーザーの home ディレクトリの置かれている Users ディレクトリも、/speechg05 と同様、各マシン上で /Net/hnextg05/Users から /Users にシンボリックリンクを張る必要がある。

### 5.3 /HL\_TMP ディレクトリの作成

本研究所で開発された聴覚実験用ソフトウェアである RLTrainer.app, Forced-Choice.app および HearingLab.app では、一時的なワークファイルを /tmp に作成せず、/HL\_TMP ディレクトリに作成する。これは、ワークファイルを /tmp に作成した場合、リブート時に消去されてしまう問題を回避するためのもので、システム・パニックによってリブートした場合も、既に行われたセッションからの実験開始が容易になる。

このディレクトリは各クライアントマシン毎に必要であり、その性質上、絶対に共有してはならない。また、このディレクトリの作成も /speechg05 と同様、手作業で行う必要があり、実験用アプリケーションをどのユーザーが起動しても書き込めるようにするため、ディレクトリのモードとして rwxrwxrwx に設定しておく必要がある。

## 6 トラブルシューティング

本章では、過去に発生したトラブルの事例及び、その対処方法について論ずる。

### 6.1 ハードディスクに関するトラブル

過去に発生したハードディスクに関するトラブルは、大きく分類して以下の3点が原因で発生したと思われる。

- 媒体の一部の不調に依るトラブル
- ディスクの故障
- SCSI の不調

#### 6.1.1 媒体の一部の不調に依るトラブルについて

媒体の一部が不調に陥った際の症状としては、システムパニックが頻発する他、書き込み時のエラーが頻繁に発生することなどが挙げられる。これらに対処する方法としては、ディスクの初期化及びOSの再インストールが確実である。これらの対処を行っても状況が改善されない場合、ディスクの交換を考える必要がある。

#### 6.1.2 ディスクの故障

ディスクの故障の症状としては、ディスクが全く読めなくなる症状の他に、異音が生じて本体が全く起動出来ない症状等が挙げられる。このような症状の場合には、ディスクの交換以外の修復方法はないため、速やかにディスクを交換してOSのインストールを行う必要がある。

#### 6.1.3 SCSIの不調

ディスク等のSCSI機器に異常が無い場合でも、SCSIケーブルの不調やターミネーターの設定ミス等により、トラブルが発生する場合がある。このようなトラブルが発生した場合には、以下のチェックポイントを参考に、トラブルの原因を調査する必要がある。

- SCSIコネクタが緩んでいないか
- SCSI ID が衝突していないか
- SCSIケーブルの長さが長過ぎないか
- SCSIケーブルが劣化していないか
- ターミネーターがSCSIの終端にきちんと接続されているか

この他に、接続機器のディージーチェーンで接続する順番等によっても問題が発生する場合もあるため、原因を特定するのが困難な場合もある。

## 6.2 パニック

NEXTSTEPはUNIX互換のOSであるため、一部のプロセスが暴走した場合であっても、他のプロセスが影響を受ける可能性は低い。しかし、OSのKernel自身がトラブルを抱えた場合には、システム自身が落ちる場合がある。

NEXTSTEP では、このような状態に陥った場合は Panic Window を表示し、デバッガモードに移行する。このモードは開発者向けのエキスパートモードであり、Kernel がどのような原因でパニックに陥ったかの原因を究明するためのモードであるが、一般ユーザーが操作するのは難しい。

このようなモードに移行した場合は、reboot コマンドを実行し、OS 自身を再起動することが最も確実な方法である。再起動後も同じ様にパニックで実験が頻繁に中断する場合は、ディスクのトラブルの可能性もある。被験者を別のマシンに移して実験を再開し、トラブルを起こしたマシンは原因が解明されるまで使用しないようにすることが望まれる。

### 6.3 ROM モニタモード

NeXT には Panic モード以外に、ROM monitor というモードが用意されている。OS 自身がハンドリング出来ないようなトラブルが発生した際に、このモードに移行して作業を行う必要がある場合がある。

マシンがフリーズした場合や、起動しない場合、パニックから reboot 出来ない場合等には、ROM モニタモードに移行して処理を行う必要がある。ROM モニタモードには、NeXT のキーボードの 2 つある Command キー及びテンキー側の左上のチルダキーを同時に押すことによって移行する。このモードで使用可能なコマンドは"??" コマンドを使用することによって表示可能であるが、通常の場合は b sd コマンドを使用し、ハードディスクからの起動を選択する。このコマンドが実行されると、OS はディスクのチェックを行った後に再起動する。一連のプロセスで何も問題が発生しなければ、正常に起動されたときと同様、ログインパネルが表示される筈である。この段階で何らかの障害が発生して正常に起動しない場合は、ディスク等の障害である可能性がある。

## 7 メンテナンス

### 7.1 ファイルのバックアップ

実験用データや、実験によって得られたログファイル等は、通常 NeXT 上のディスクに記録される。これらのデータは、ディスククラッシュ等によって失われる可能性があるため、データの安全性を確保するためにテープ等に定期的にバックアップする必要がある。

NeXT にはテープバックアップ装置が接続されていないが、本研究所では、ネットワーク経由でデータをテープにバックアップする目的で、himal というホストがコーヒールームに用意している。本節では、このホストを用いて、hnextg05 上のデータを 8mm テープにバックアップする方法を述べる。

#### 7.1.1 バックアップする必要性のあるディスク

データをバックアップする際には、データをリストア（バックアップ・メディアからデータを戻す作業）する際の労力を軽減するため、ディスクまたはパーティション 1 つに対して 1 本のテープにバックアップすることが望ましい。hnextg05 から他ホストに対して公開されているディスクのリスト及びそのバックアップの必要性の有無を表 7.1.1 に示す。

ディスク名	内容	変更の頻度	バックアップの必要性
/LocalApps	実験用アプリケーション	低い	あり
/LocalLibrary	共有したいドキュメント等	低い	なし
/Users	ユーザーのホーム、speechg05 を含む	高い	あり
/speechg05c	実験用データ、ログファイル	高い	あり
/speechg05b	実験用データ、ログファイル	高い	あり
/home_next	ホームディレクトリの予備エリア	低い	なし
/usr/spool/mail	メールスプール	低い	なし

表 8: hnextg05 が公開しているディスク

これらのディスクのうち、Users/speech05、speechg05b、speechg05c は、定期的にバックアップする必要がある。また、LocalApps は頻繁にバックアップする必要はないが、数か月に一度程度はバックアップする必要がある。なお、ユーザーのホームに関しては、各ユーザーが自分でバックアップするような体制をとることとする。

#### 7.1.2 バックアップの実行

コーヒールームに設置されている himal には、DAT,EXABYTE(8mm)等のバックアップ用装置が接続されている。NeXT 上のディスクは、1 パーティション最大 1G byte の容量であるため、DAT テープに十分収まる容量であるが、信頼性の点から、EXABYTE 専用の媒体を用いて、EXABYTE を使用する方が好ましい。しかし、コストの点から、日常的なバックアップにおいては、DAT または家庭用 8mm テープを用いて EXABYTE を使用することも可能である。ただし、家庭用 8mm ビデオテープを使用する場合には、Hi8 グレードのテープを使用せず、HG グレードのものを使用しなければならない。高品質なテープを使用すると、テープに使用されている細かな粒子が剥れ、ヘッドを痛める可能性があるためである。また、信頼性の点から、同じテープは 2 回以上使用してはならない。媒体の劣化の心配があり、きちんとバックアップが

なされない可能性があるからである。

以下に、himal上でNeXT上のディスクをバックアップする手順を示す。

まず、他の人がEXABYTEを使用していないことを確認してから、空きの8mmテープをEXABYTEと書かれたドライブに挿入して、蓋を閉める。その後で、以下のような手順でバックアップを行う。ここでは、speechg05をバックアップする場合の手順を示す。

```
himal% cd /net/hnextg05
himal% ls
LocalApps/      Users/          speechg05b/    usr/
LocalLibrary/   home_next/     speechg05c/
(注: hnextg05 が公開しているディスクが使用出来ることを確認する)
himal% cd Users
(注: speech05 は、Users の下に作られているため)
himal% ls
BGM/            exp/           magnuson/      tadachi/
alain/          ftp/           speechg05/     yamada/
himal% tar cvf /dev/rst0 ./speech05
```

同様に、speech05bをバックアップする手順を示す。

```
himal% cd /net/hnextg05
himal% ls
LocalApps/      Users/          speechg05b/    usr/
LocalLibrary/   home_next/     speechg05c/
himal% tar cvf /dev/rst0 ./speech05b
```

なお、バックアップにはかなりの時間を要するほか、ネットワーク及びサーバーにかなりの負荷がかかるため、バックアップは夜間に行うことが望ましい。また、バックアップ中に、ファイルの内容が変更されてはならないので、実験中にはバックアップを行ってはならない。

バックアップ終了後に、自動的にテープが巻き戻されるので、テープを取り出し、内容と日付をラベルに書き、テープに貼り付け、管理する。

バックアップは1週間に1度以上行うことが望ましいが、変更の頻度を考慮し、スケジュールを立てて計画的に行うことが必要である。

### 7.1.3 リストア

ここではディスク全体をリストアする方法を示す。特定のファイルのみをリストアする場合や、テープにバックアップされた内容を確認する場合等には、tarコマンドのマニュアルを参照して行うこと。

以下に、テープをドライブに挿入した後に speechg05c をリストアする際の手順を示す。

```
himal# cd /net/hnextg05
himal# ls
LocalApps/      Users/          speechg05b/    usr/
LocalLibrary/  home_next/     speechg05c/

himal# tar xvf /dev/rst0 .
```

なお、この作業は管理者が行う必要性がある場合もあり、一般ユーザーとしてログインした場合には正常にリストアが行われない場合もある。

## 7.2 tmp ディレクトリの初期化，スワップファイルの初期化

NeXT は、デフォルトでスワップファイルを通常のファイルと同様の形式でファイルシステムに書き出し、パフォーマンスを落とさないために、追加書き込み型で追加されて行く。そのため、大きなメモリを要求するアプリケーションを何度も起動すると、スワップファイルの容量が増大し、内蔵のハードディスクの空き容量が逼迫するという障害が発生する。

この障害を回避するためには、NeXT を再起動させ、tmp ディレクトリとスワップファイルを初期化する必要がある。この作業はあまり頻繁に行う必要性はないため、実験用クライアントマシンにおいては、一日の実験開始時に起動をし、一日の実験が終了した時点で電源を落とすことのみを行えば良い。サーバーマシンである hnextg05 においては、24 時間常時稼働させているため、この作業を行うことは出来ない。そのため、このマシン上ではあまり大きなアプリケーションを頻繁に起動しないようにしなければならない。

## 参考文献

- [1] NeXT Inc, CANON.1993.NeXTSTEP ネットワーク システム管理.CANON
- [2] 下山智明, 城谷洋司.1991.SUN システム管理.ASCII