



Title	大阪大学産業科学研究所のネットワークと管理
Author(s)	西岡, 真吾
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1991, 80, p. 43-48
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/65911
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

大阪大学産業科学研究所のネットワークと管理

西岡真吾

nishioka@sanken.osaka-u.ac.jp

産業科学研究所 溝口研

TEL (吹田)3566

産研のネットワーク

はじめに、産業科学研究所のネットワークについて概説します。現在、産研のネットワークは、(産研内)バックボーンを含めて5つのサブネットワークからなっています。ワークステーションが比較的多い3部門が4つのサブネットワークを使用しています。産研ネットワークと阪大のバックボーンとはSLIPで接続しています。SLIPとは、簡単にいうと専用線などのシリアル回線を用いたIPネットワーク接続のことです。SLIPのセットアップについては後ほど詳しく書くことにして、ここではSLIPだとどれぐらい使い勝手があるのかについて触れておきます。

SLIPのメリット

SLIPによる接続の場合、ftpなどによる転送レートは、用いている回線の速度よりやや落ちることになります。例えば、産研と計算機センターとの接続には、回線速度が9.6kbpsの回線を使用しています。一般に、この速度の回線を用いてftpをおこなった場合、実際のファイル転送速度は、0.8~0.9k byte/sec程になります。(xmodemなどを使って直接接続しても同程度です。)ちなみに、現在、基礎工 ↔ 産研間の転送レートは、深夜では最大で0.7k byte/sec程度です。これが、昼間は大体0.3k byte/sec程に落ちます。したがって、1Mバイトのファイルをftpすると、約20~30分かかることになります。例えばTeXのソースなどはcompressして20Mバイト以上ありますから、ftpするとしたら10時間以上かかることになります。(この場合、MTを持って、車などで基礎工まで出掛けた方が事実上速い。行き帰りおよびMTを操作する時間に3時間かかったとして、MT1本に60Mのデータを持ち帰れば、44kbpsになりますから、5倍近く速いことになります。:)

ところで、SLIPを経由してrlogin, telnetなどをした時などの使い勝手は、レスポンスが一瞬遅れる、自分で回線を占有している訳ではないので、(運が悪ければ)とても遅くなることのある、などの点で、9.6kで直接接続した端末の使い勝手とはやや異なります。

しかし、電子メールはuucp接続の場合、ポーリングの度ごとにメールが転送されるのに対し、IP接続していれば、メールを随時送ることができるので、uucpに比べ劇的に速くなります。事実、国内のuucp接続しているサイト宛のメール(運が悪ければ数時間かかる)より、海外のIP接続しているサイト宛のメール(数分程度で着く)の方が多くの場合、格段に速く着きます。

その点では、SLIPはuucpに比べて非常に優れているといえますし、ちょっとしたソース程度なら、MTを持って出掛ける必要もありませんから、導入して得られる価値は非常に大きなものです。

SLIPのデメリット

SLIPを用いて、IP接続することによるデメリットはほとんどないといっても差し支えないのですが、そういってしまうと嘘になるので、書いておきます。

産研がIP接続に移行する際にいくつかの問題が起りましたが、組織内部で発生した一番大きな問題は、IP接続に対して危惧を抱く者の説得でした。今の所、IP接続にすることによる最大のメリットとしては電子メールが速く送れるということです。それに対し、デメリットはセキュリティの心配をしなければならなくなります。産研がIP接続に移行した当時はインターネットワームが一世を風靡していた頃でした。さらに、IP接続に移行した当時、電子メールを使うユーザが比較的少なかったため、多くの電子メールを使わない人にとっては単にセキュリティ上の問題が増加するだけだったわけです。

そのため、反対派の説得には結構苦労する点がありました。一番問題になるのが、「uucpでもメールは送れるのだから、危険な(!)IP接続にする必要はない」という意見です。しかし、メールが速く配達されることは、セキュリティを強化する手間に見合う以上の恩恵がありますから、今後接続を予定している部所はIP接続にすべきといえます。

産研ネットワーク

さて、産研のネットワークの話に戻ります。産研には5つのサブネットワークがありますが、そのうち4つまでを下図に示します。(5つ目のネットワークは図が複雑になるので省略します)

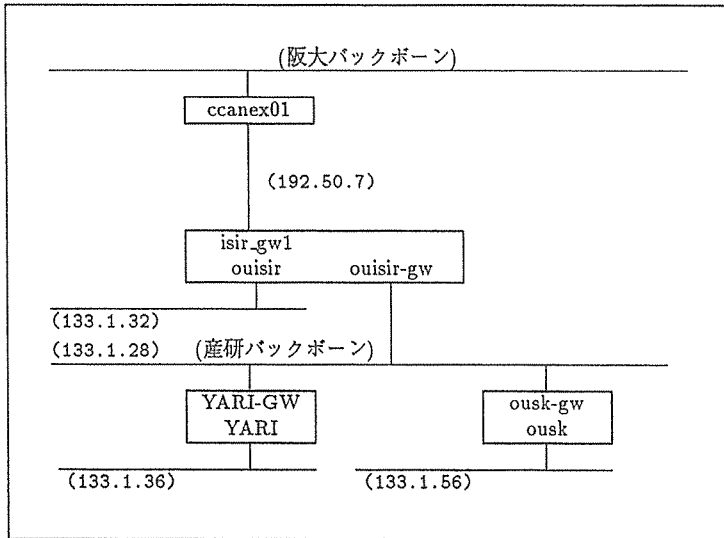


図: 産研のネットワーク

133.1.28 が産研バックボーン, 133.1.32, 133.1.36, 133.1.56 が各研究室のサブネットワークです。産研のゲートウェイ (isir_gw1) は 133.1.32 のゲートウェイも兼ねていますから、ホスト名が3つあります。図に示したように、産研の物理的なゲートウェイは ouisir なのですが、ネームサーバは YARI で走っており、メールのドメインマスタは (図には示されていませんが) 133.1.32 に接続している sun3 というマシンが行なっています。

このような設定の理由として、負荷の分散ということもあるのですが、もう一つ重要な点があります。SLIP は point-to-point の通信を行なっていますが、実際には一つのネットワークとして取り扱うことになります。したがって2台しか計算機が繋がっていないネットワークにIPアドレスを1つ消費してしまうことになり不経済です。そこで、同じIPアドレスを使い廻しする訳ですが、そうするとルーティングの制御が難しくなります。例えば、ゲートウェイマシンと遠くのホストとで直接通信ができないという問題点が生じます。この問題はゲートウェイマシンだけで発生しますから、ドメイン宛のメールサーバ (MX) はゲートウェイマシン以外にしておくことが安全です。

SLIP

SLIPの説明をもう少しだけしたあと、セットアップについて説明します。前にも述べたように、SLIPとは、IPデータグラムを伝達する手段として非同期のシリアル回線を使えるようにしたものです。簡単にいえば、UUCPの時のように2台の計算機のRS232Cポートを直接(あるいは、専用線を使ってモデムを介したシリアルラインで)接続し、それらの計算機間でその回線を使ってIPデータグラムを転送するわけです。(さらに噛み砕いていえば、速度は格段に落ちますが、イーサネットのケーブルの代わりにRS232Cのケーブルを用いてLANを構築する方法といえます。)

IPデータグラムの転送速度は、インターフェイスとして使用するRS232Cの速度によって制約を受けます。RS232Cのドライバでは、転送速度として基本的には9,600bps,あるいは19,200bps程度の速度しか提供されませんから、イーサネットと比べると極めて遅い接続になります。しかし、遅い接続といっても、ftp, telnet, rlogin, rcpなどのUUCPよりも高度なネットワーク機能を使うことができます。

SLIPのセットアップ

現在、SLIPは4.3BSDのディストリビューションに含まれていますので、ソースライセンスを所有しているところなら利用できます。また、パブリックドメインのSLIPドライバを入手すればsunワークステーションなどのBSD系UNIXでも利用できるほか、最近では多くのSystem V系のUNIXでもあらかじめドライバが組み込まれています。

以降では、SONY NEWS (NEWS-OS Release 3.2) と、sun (SunOS Release 4.0.x) でのSLIPのセットアップについて解説します。

NEWS-OS は、デフォルトで SLIP のドライバが組み込まれているので、カーネルを再構築する必要はありません。しかし、SLIP のドライバが組み込まれていなければ、カーネルを再構築する必要があります。sun の場合、ソースライセンスを持っていないければ BSD の SLIP のソースが手に入りませんから、PDS の SLIP を使います。カーネルの再構築は必ず行わなければなりません。

ここで、NEWS、sun について SLIP のドライバを組み込む手続きを簡単に説明しておきます。カーネルの再構築はスーパーユーザで行ないます。はじめに、su コマンドでスーパーユーザになって下さい。

1. 準備

NEWS の場合

SONY NEWS は SLIP のドライバについての記述が /sys/conf/files* ですすでになされています。したがって、コンフィギュレーションファイルを変更し、カーネルを再構築しただけで SLIP のドライバを組み込むことができます。

ディレクトリ: /sys/conf

ファイル: NEWS1700

1. コンフィギュレーションファイルをコピーして新しいファイルを作ります。(NEWS1700 は機種によって変えて下さい。)

```
# cp NEWS1700 MY_HOST
```

2. pseudo-device sl という行を MY_HOST 中に加えます。NEWS の場合、/sys/conf/files に既に slip のソースファイルの記述が入っていますから、変更の必要はありません。

sun の場合

この説明は、Rayan Zachariassen <rayan@ai.toronto.edu> による SLIP のものです。

ディレクトリ: /sys/sun4c/conf (sun4c のところは機種によって変わります)

ファイル: GENERIC

1. os/tty_slip.c optional slip という行を /sys/conf.common/files.cmn に加えます。
2. tty_slip.c を /sys/sun4c/tty_slip.c にコピーします。

```
# cp tty_slip.c /sys/sun4c/tty_slip.c
```

3. 以下の定義を /sys/sun/str_conf.c に加えます。

```
...
#include "slip.h"
...
#if NSLIP > 0
extern struct streamtab slipinfo;
#endif
...
#if NSLIP > 0
{ "slip", &slipinfo },
#endif
...
```

4. コンフィギュレーションファイルをコピーして新しいファイルを作ります。

```
# cp GENERIC MY_HOST
```

5. pseudo-device slip5 という行を MY_HOST 中に加えます。
 6. slip.h を /usr/include/sys/slip.h と /sys/sys/slip.h にコピーします。
- ## 2. 新しいカーネルを生成し、インストールする。

準備が終わったら新しいカーネルを作り、そのカーネルでリブートします。この手順は NEWS でも、sun でも同じです。

```
# config MY_HOST
# cd ../MY_HOST
# make
# mv /vmunix /vmunix.orig
# mv ./vmunix /vmunix
ここで計算機をリブートします。
```

ネットワーク名とホスト名を決める。

SLIP を動かす前にもう一つ準備が必要で、ネットワーク名とホスト名を決めなければなりません。もちろんホスト名はもう決まっているでしょうし、大抵はネットワーク名も決まっていることと思います。さきの産研ネットワークで用いている/etc/hosts の一部を図に示します。

```
192.50.7.5 ccanex01
192.50.7.6 isir.gw1
133.1.28.1 ouisir-gw
133.1.32.54 ouisir
133.1.28.16 YARI-GW
133.1.28.24 ousk-gw
```

ここで、isir.gw1, ouisir-gw, ouisir は同一の計算機である点に注意して下さい。この計算機にはイーサネットインターフェースボードが2枚入っており、シリアルポートでSLIPを動かしているのです、三つのネットワークに一度に繋がっているわけです。

産研にはあと2つのサブネットワークがありますが、ousir は直接それらに接続していません。

ousir から到達できる産研のサブネットは全部で3つあり、それぞれのネットワーク名 (/etc/networks に書いてある) とそのゲートウェイは表の通りです。

ネットワーク名	ネットワークアドレス	ゲートウェイ
ousir-net	133.1.28	バックボーン
ouskei-net	133.1.32	ousir
ouskai-net	133.1.36	YARI-GW
ouskam-net	133.1.56	ousk-gw

シリアルライン接続

2台の計算機を uucp と同じようにシリアルラインで接続します。計算機と計算機を直接接続する時にはクロスケーブルで、モデムを介して接続する時には計算機とモデムの間をストレートケーブルで接続します。

動作確認は、uucp の時と同じように tip 等を使って正しく接続されているかを確認すれば十分です。getty は起動しないよう、/etc/ttys (sun の場合 etc/ttytab) を設定します。

slattach の実行

NEWS の場合、

```
# slattach /dev/tty00
```

sun の場合、

```
# sliplogin 192.50.7.6 192.50.7.5 < /dev/ttya &
```

を実行することにより、SLIP を起動します。
/dev/** の所には、シリアルラインのインターフェースのデバイス名を指定します。
回線速度は指定しなければ9600bps と解釈されます。

```
# netstat -i
```

でSLIPのインターフェースが増えていることを確認して下さい。

ifconfigの実行

つぎに、ifconfigによって、インターフェースを使用可能にします。また、同時に各種の情報をSLIPドライバに渡します。

```
# /etc/ifconfig s10 up -trailers broadcast 192.50.7.0
netmask 255.255.255.0 192.50.7.6
```

ここで、s10がSLIPのインターフェースの名前です。(sunの場合はslip0になる)192.7.50.6がisir_gw1のアドレスです。/etc/hostsが整備されているのであればisir_gw1と書いたほうが良いでしょう。詳しい説明は省きますが、netmaskの値は255.255.255.0にしておきます。broadcastの値は接続先と話しあって決めて下さい。

```
# /etc/ifconfig s10
```

とすると現在のs10の設定を表示するので、正しく設定されているか確認します。

```
s10: flags=31<UP,POINTOPOINT,NOTRAILERS>
inet 192.50.7.6 --> 0.0.0.0 netmask ffffff00
```

ルーティング

SLIPを用いて他のネットワークと接続する場合は、ルーティングを設定する必要があります。産研のように組織が小さいときはスタティックルーティングにしてもあまり手間はかかりません。そこで、ここではスタティックルーティングを説明します。(しかし、物理的接続を変更するとやはり変更が大変です。組織内のサブネットの数が増えそうな時はダイナミックルーティングをお勧めします。)

いま、計算機センターと産研をつないだ訳ですが、産研以外のネットワークは全て計算機センターの向こう側に存在します。そこで、産研へのルーティングは計算機センターや阪大バックボーンの管理者さんをお願いすることにし、産研から外へ向けてのルーティングの設定を行なうことにします。

まず、ゲートウェイマシンouisirからです。

まず、ouisir-gwは産研にある全てのサブネットを知っていなければなりません。ところで、ouisir-gwが産研にある全てのサブネットを知っているとすれば、ouisir-gwが知らないネットワークは全て計算機センターの向こう側に存在する筈です。そこで、「知らないネットワークのパケットは全て計算機センターに投げる」という戦略を使います。

実行すべきコマンドは以下の3行になります。

```
# route add ouskei-net ouisir 0
# route add ouskai-net YARI-GW 1
# route add ouskam-net ousk-gw 1
```

各行で、最後の数字が0,1になっているのは、それぞれisir_gw1が直接接続している、isir_gw1からほかのゲートウェイマシン1台を経由して到達できる、という意味です。

最後に、知らないネットワーク宛のパケットは計算機センターに送ります。ここで、計算機センター側のホスト(ccanex01)宛に送れば良いのですが、SLIPインターフェース側での自分のホスト(isir_gw1)に送っても構いませんから、そうすることにします。

```
# route add default isir_gw1 9
```

これでping, telnetなどが普通に使えるはずですが。

```
# ping ccanex01
```

などとしてテストします。
ゲートウェイ以外の計算機ではゲートウェイの向こう側にあるネットワーク宛のパケットは全てゲートウェイに投げるように設定します。

例えば、133.1.32 に接続している sun3 というホストでは

```
# route add default ouisir 9
```

とします。

rc.local の設定

以上の手続きで接続に成功したら、/etc/rc.local を変更して、計算機のブート時に自動的に SLIP が動くようにします。

設定は全て /etc/rc.local 中で行ないます。

rc.local (NEWS)

```
                                :  
$NETMASK=255.255.255.0          :  
                                :  
slattach /dev/tty0              :  
/etc/ifconfig sl0 up -trailers broadcast 192.50.7.0 netmask $NETMASK 192.50.7.6 :  
                                :  
route add default isir_gw1 9    :  
                                :
```

rc.local (sun)

```
                                :  
$NETMASK=255.255.255.0          :  
                                :  
sliplogin 192.50.7.6 192.50.7.5 < /dev/ttya & :  
/etc/ifconfig slip up -trailers broadcast 192.50.7.0 netmask $NETMASK 192.50.7.6 :  
                                :  
route add default isir_gw1 9    :
```

おわりに

以上、SLIP がらみの話しを書きました。SLIP はシリアル回線を介して気軽にネットワークをはる事ができるので、貧乏なネットワーク構築には最適です。大阪大学では、現在いたるところでこのSLIPが活躍しています。技術的な点であれば、わずかながらの助言もできると思いますので、気軽に尋ねてみて下さい。