オペレーティングシステム
デーモン・サービス

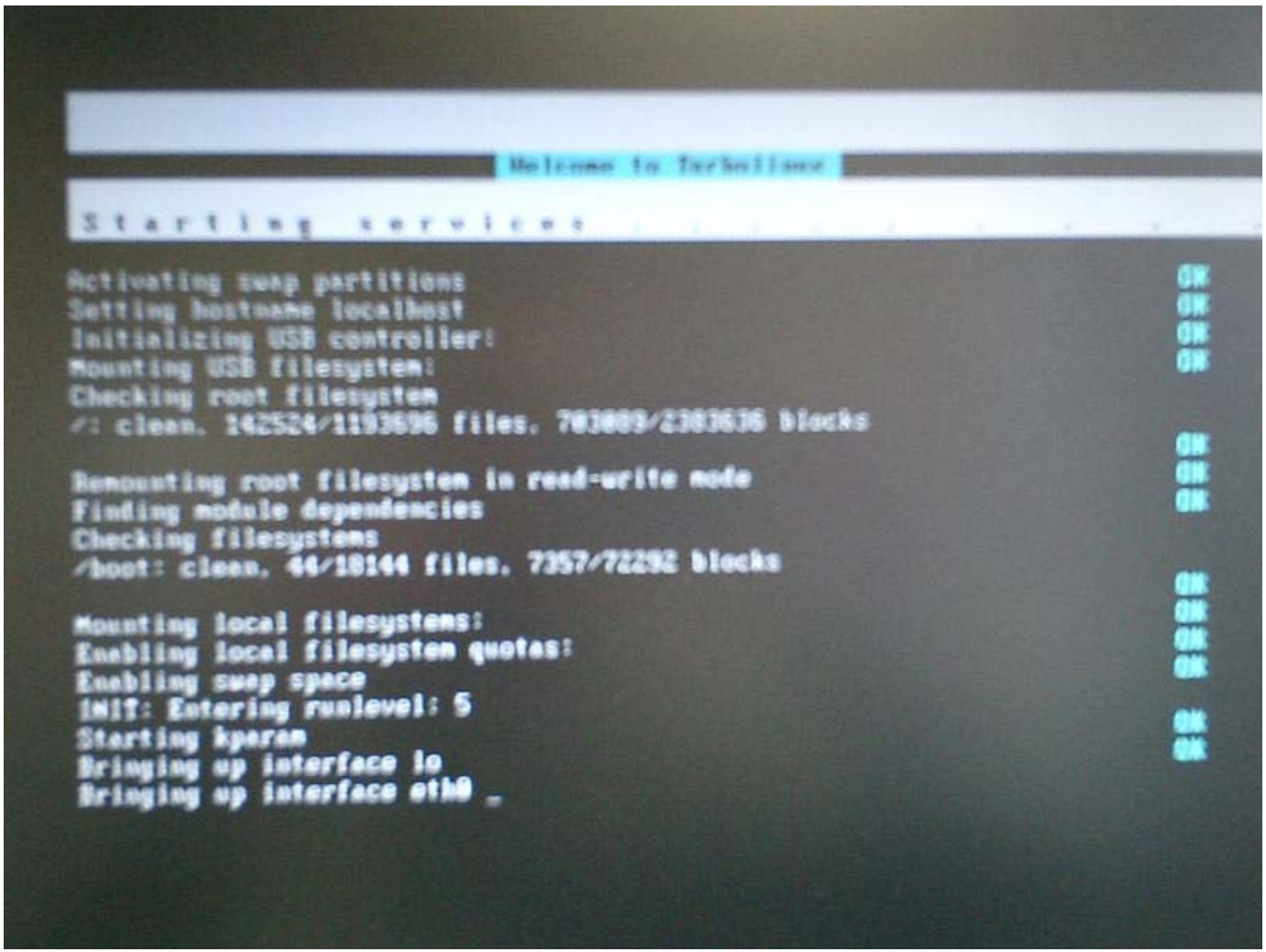
2005年1月21日

海谷 治彦

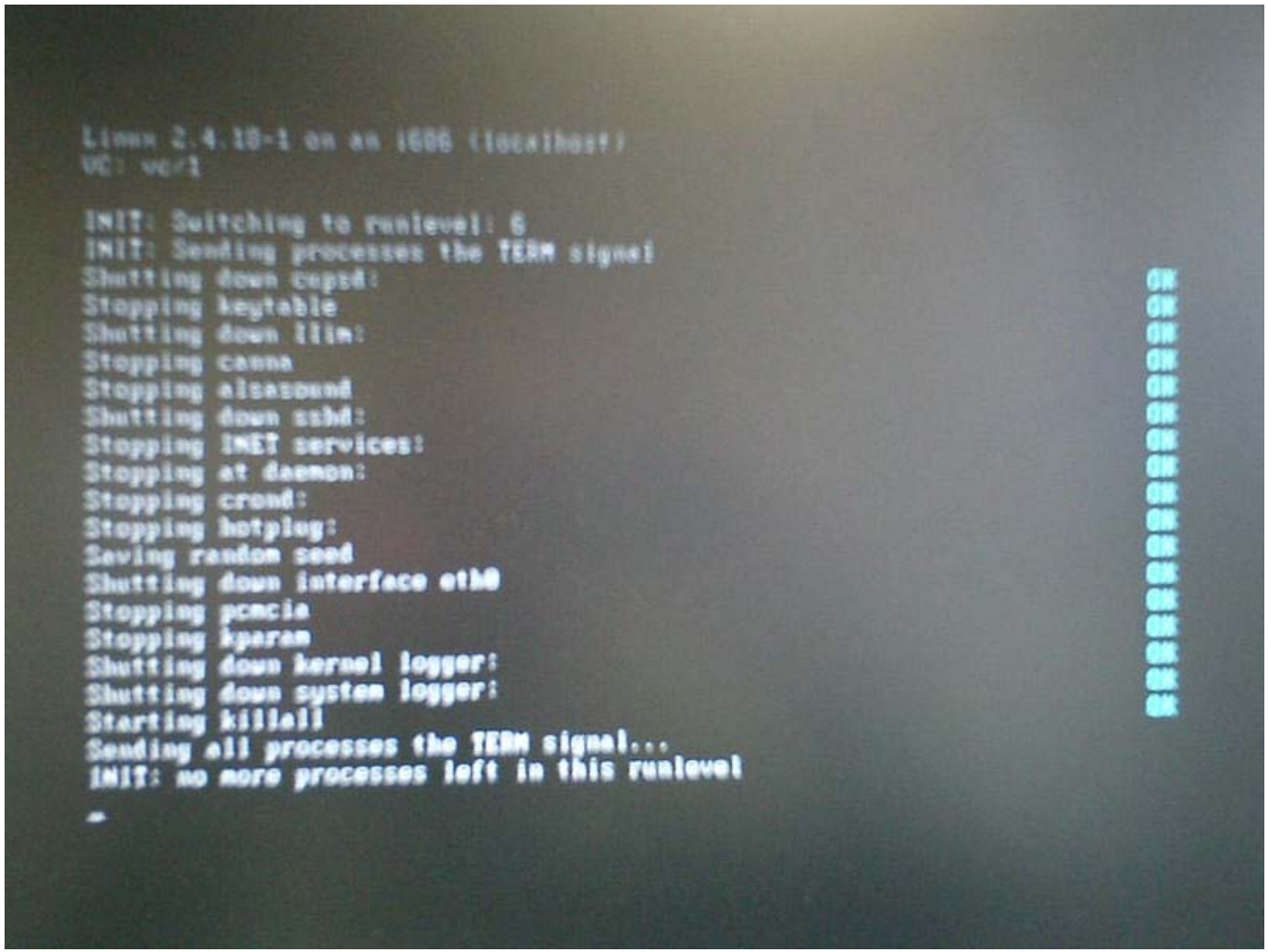
目次

- OS(Kernel)起動後の挙動 ～RedHat系の場合
  - /etc/inittab
  - /etc/rc.d/ ランレベルの話
- 主な初期化プロセスの解説
  - network
  - portmap
  - syslog
  - ……

Linuxを起動すると・・・



Linuxを停止すると・・・



本日の観点は？

- この「だらだら」表示されるのは何をやっているかのを知る.
- さらに，Kernel以外に必要な常時動作している処理について学ぶ.

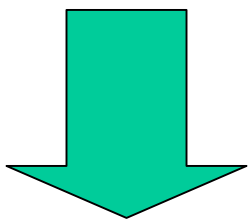
復習

カーネルの機能

- プロセス・リソース管理
- メモリ管理
- デバイス管理
- ファイル管理

カーネルだけでは役不足？

- ネットワークにつながらない.
- プリンタが機能しない.
- そもそも，ログインできない・・・・



- いわゆる環境設定というのがほとんど何もおこわれない.

initからの追加処理起動

- Linux(Unix)では最初のプロセスinitから，カーネルの仕事を助けるプロセスを自動的に起動することができる.
  - このようなプロセスを通常 デーモン(daemon) とLinuxでは呼ぶ.
- どのプロセスをどんな順序で呼ぶかは，テキストファイルに平易に設定されている.

  ⇒ コンパイルのし直し等が不要

最初のプロセス

- 複製をもとにプロセスが生成されると，最初にタネになるプロセスがないとはじまらない.
- Linuxには以下の2つのタネになるプロセスがある.
  - プロセス0 Swapper, 初期化プロセス等とよばれ，カーネル内の変数等の初期化をする.
  - プロセス1 Init ほとんどすべてのプロセスの先祖となる

復習(os2より)

最初のプロセスの実際

- プロセス0
  - main.c の 1355行目が処理実体
  - sched.c の 97行目で配列の1個目要素としている.
- プロセス1
  - main.c の1441行から呼び出される.
  - 実体は，1601行目
  - 1474行のdo_basic_setup を介して，kflushd, kupdate, kpiod, kswapd等，基盤となるプロセスを開始ているのが読める，1536行目あたり.

```
UID        PID  PPID  C STIME TTY          TIME CMD
root         1     0  0 Aug27 ?        00:00:05 init
root         2     1  0 Aug27 ?        00:00:00 [kflushd]
root         3     1  0 Aug27 ?        00:00:01 [kupdate]
root         4     1  0 Aug27 ?        00:00:00 [kpiod]
root         5     1  0 Aug27 ?        00:00:04 [kswapd]
```

/etc/inittab

- プロセス init から呼び出される処理の初期設定が記載されている.

```
# inittab       This file describes how the INIT process should set up
#               the system in a certain run-level.

中略

id:3:initdefault:

# System initialization.
si::sysinit:/etc/rc.d/rc.sysinit

l0:0:wait:/etc/rc.d/rc 0
以後略
```

runlevel

- OSの用途や状況によって，initから起動される処理を6通り事前に準備している.
- デフォルト値を inittab中に設定できる.

```
# Default runlevel. The runlevels used by RHS are:
#   0 - halt (Do NOT set initdefault to this)
#   1 - Single user mode
#   2 - Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not have networking)
#   3 - Full multiuser mode
#   4 - unused
#   5 - X11
#   6 - reboot (Do NOT set initdefault to this)
#
id:3:initdefault:
```

サーバー等は3, クライアントは5にする場合が多い.

runlevel 3

- Full multiuser mode
- OSを複数のユーザーが利用可能な完全な状態で起動する.
- ただし，Window System は自動に起動しない.
  - LinuxはWindowがなくても作業できるし.
- コンソールから直接に操作をしないマシン(サーバー等)の場合，このレベルをデフォにしておく.

- 私は常にこのレベルにしている.

runlevel 5

- Full multiuser mode with X11
- level 3に加えWindow System(X11)を自動起動する.
- 昨今のPC-Linuxはこの設定が主流.
  - Windows的に使う人が多いため.
- Window Sys.の起動が遅いので，一般に再起動に時間がかかってウザい.

/etc/rc.d/rc?.d/

- 各runlebelで実行される実行ファイルの置き場.
- 実行ファイルはshell scriptへのシンボリックリンク
- ファイル名は以下のどちらか

  S番号名前

  例 S60lpd

  K番号名前

  例 K51sshd
- 基本的にUNIXの中でもSVR4(Solaris)に構造がにているので私としては好き. BSD Unixとはちょっと違う.

S/Kファイルの実行順序

- 設定されたrunlevel内のファイルが実行される.
  - levelが5なら, /etc/rc.d/rc5.d/ の下
- OS起動時に, Sから始まる番号の若いものから順に実行される.
- OS終了時には, Kからはじまる番号の若いものから実行される.
- ・・・・という風に, /etc/rc ファイルに記述される.
- S=Start, K=Kill の略

各スクリプトの一般構造

- shell script である.
  - 知ってるよね？
- 引数として，start と stop によって動作が変わるように最低でも記述されている.
- S の場合は start 側が，Kの場合はstop側が実行される.

例 (httpd)

```
# Source function library.
. /etc/rc.d/init.d/functions

# See how we were called.
case "$1" in
  start)
        echo -n "Starting httpd: "
        daemon httpd
        touch /var/lock/subsys/httpd
        ;;
  stop)
        echo -n "Shutting down http: "
        killproc httpd
        rm -f /var/lock/subsys/httpd
        rm -f /var/run/httpd.pid
        ;;
中略
  *)
        echo "Usage: $0 {start|stop|restart|reload|status}"
        exit 1
esac
exit 0
```

以降
重要なデーモンの個別紹介

network

- ネットワークインタフェース(ethernet等)を起動するデーモン.
- こいつが動作しないと通信プログラムは一切動かない.
- 具体的な処理内容は,
  - ホスト名，データの送り先(gateway)の情報を取得.
  - マシンに接続されているインタフェースの情報を確認(名前，IPアドレス，マスク等)
  - ifconfigコマンドで取得した情報に従いインタフェースを動作可能状態にする.
- このデーモンが実行されてはじめて，TCP/IP通信が可能となる.

portmap

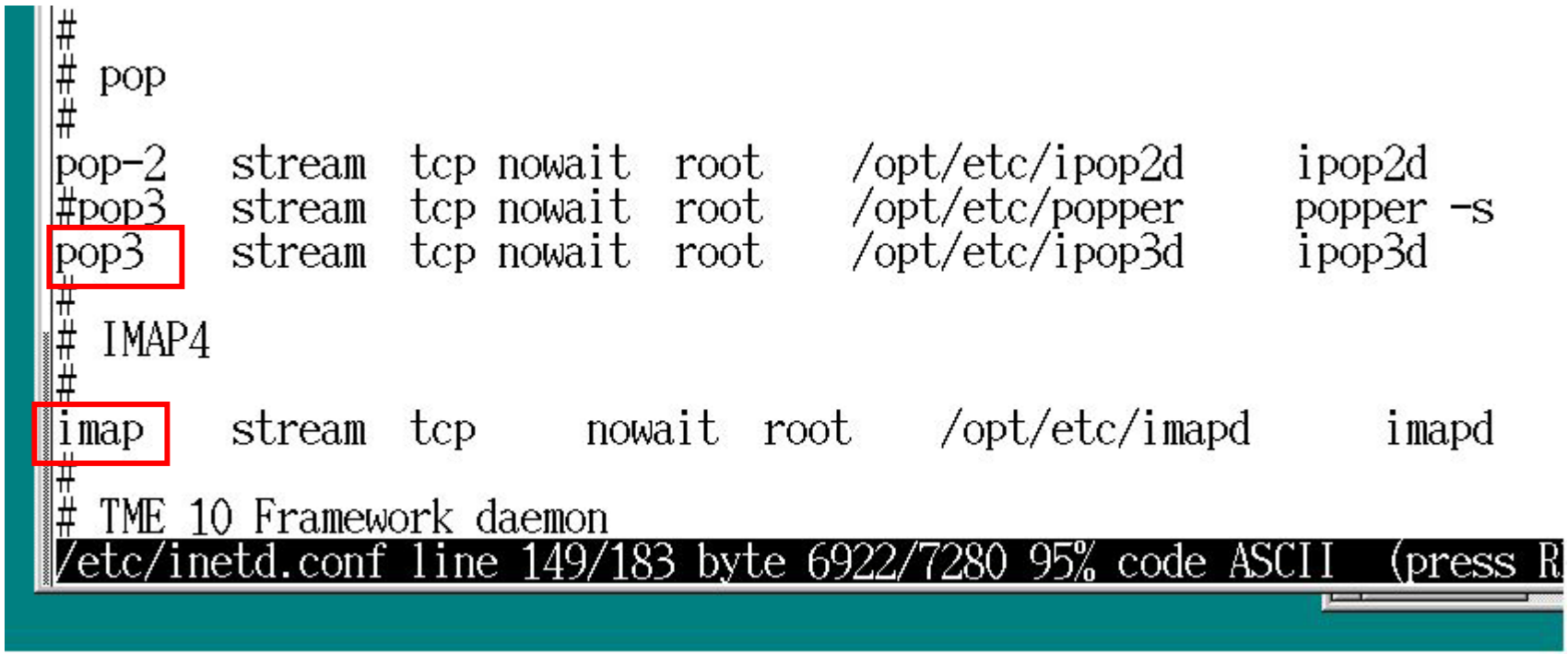
- 他のマシンからの手続き呼び出し(RPC)の設定補助デーモン.
  - RPCはマシンの中で番号付けされて管理されており，これをポート番号と言う.
    - 有名なサービスには共通の番号を使うように推奨されている.
      - wwwは80番，メール送信が25番等
  - portmapは，あるRPCにポートと対応付ける(mapする)ことで，通信ができるように補助してくれるサービス.

inet

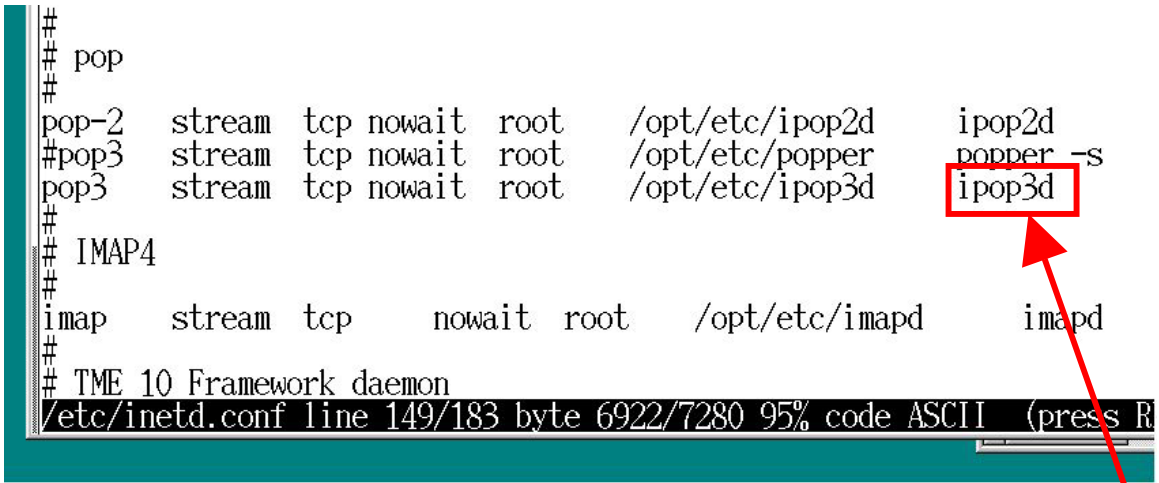
- 他のマシンからの要求に応じて，任意のサービスをオンデマンドで起動するためのデーモン.
  - 動作中は全ての通信内容を観察し,
  - あるポートに新しい接続要求が入ると,
  - その要求に応じたデーモンを起動して,
  - そのポートの処理要求を起動したデーモンに委譲する.
  - /etc/inetd.conf に設定がある.
- あまりセキュアでないので，最近は使われない.

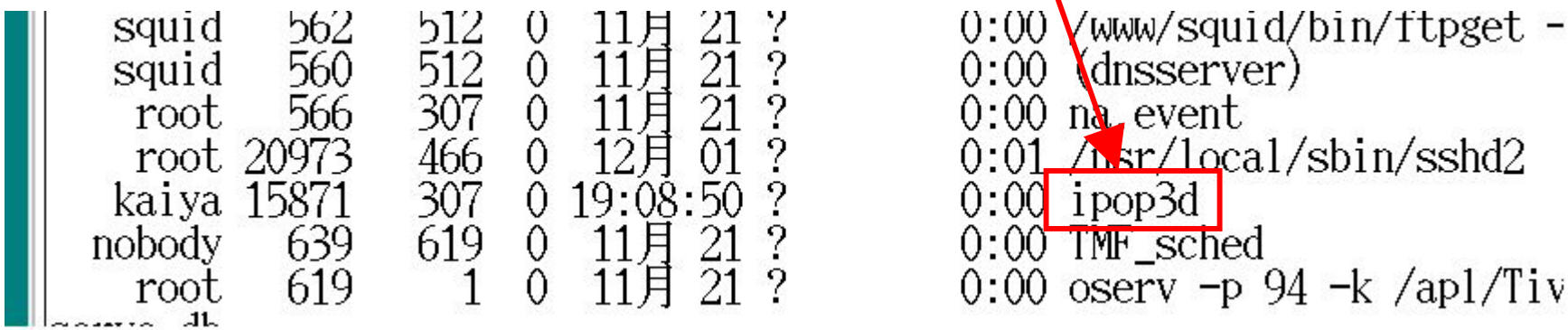
POPの例

SMTPサーバー(sendmail)と異なり，常時，動いているわけでなく，inetd を介して必要な時に起動される.



POPでメールを読んでいる状態





リモートログインの例

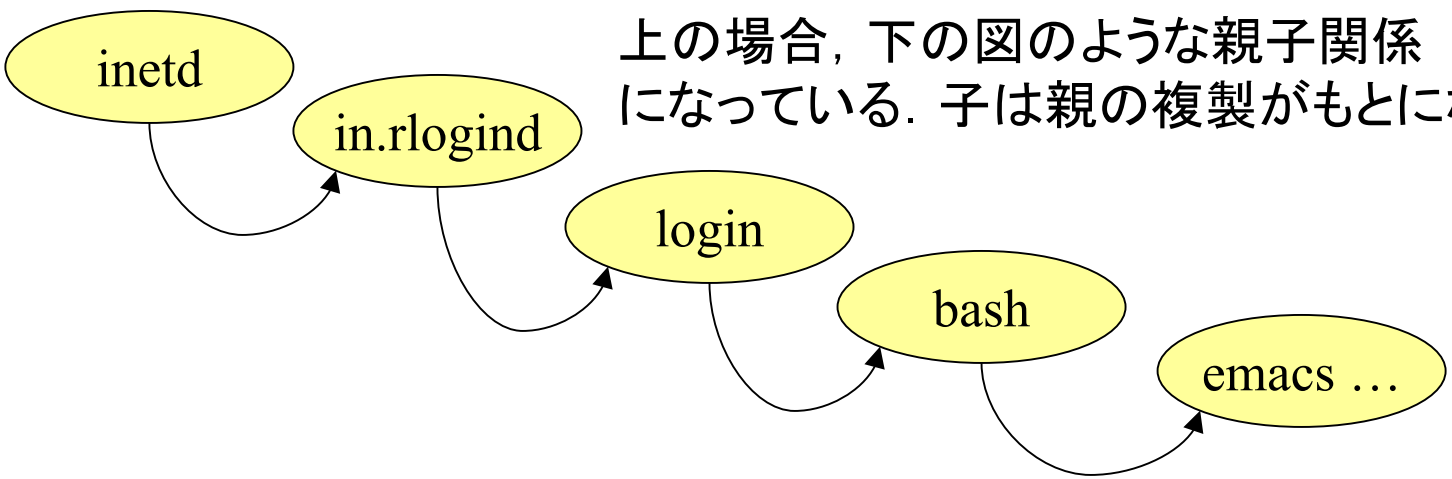
```
UID          PID  PPID  C STIME TTY          TIME CMD
root         538     1  0 Aug27 ?        00:00:00 inetd
root         983   538  0 23:22 ?        00:00:00 in.rlogind
root         984   983  0 23:22 pts/1    00:00:00 login -- kaiya
kaiya        985   984  0 23:22 pts/1    00:00:00 -bash
kaiya       1012   985  3 23:23 pts/1    00:00:00 emacs Foo.java
```

1行が1プロセス

自プロセスの番号

親プロセスの番号

プロセスのもととなったコマンド名



上の場合，下の図のような親子関係になっている．子は親の複製がもとになっている．

syslog

- 他のデーモン等が作成した実行記録(ログ)を記録・管理するデーモン.
- 不正アクセス等の兆しや証拠はこのログから分析することもある.
- syslogの設定にもよるが，通常，/var/log/ディレクトリ下にログを保存する.

lpd

- 印刷要求の処理をするデーモン.
- 複数の印刷依頼が異なるユーザーから同時に押し寄せても, ちゃんと待ち行列にならべて, ばらばらにならないようにする.
- 他のマシンにつながっているプリンタへの印刷依頼の窓口も行う.

xntpd

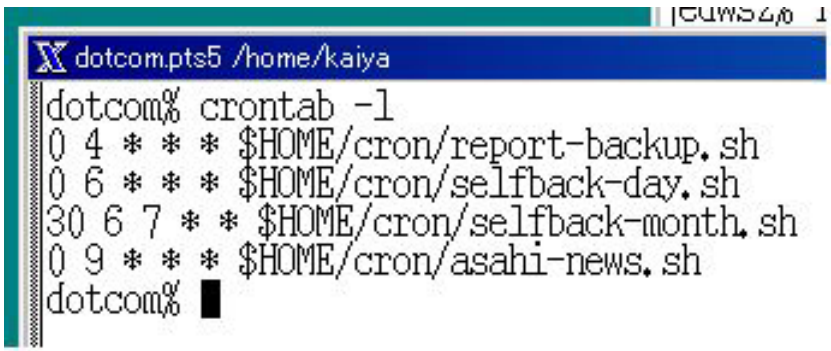
- 他のマシンと時計合わせをするためのデーモン.
- 異なるマシン間で時計が狂ってるとなにかと不便なので，是非，つかいたい.
- 本学科内では，dns.cs. が正確な時間(GPSから取得)を発信しているのでこいつに合わせるのが良い.

cron

- 定期的にコマンドを実行するためのシステム.
- ユーザー別に設定される.
- UNIX系には大抵ある.
- Winでいう所の「タスク」に相当.

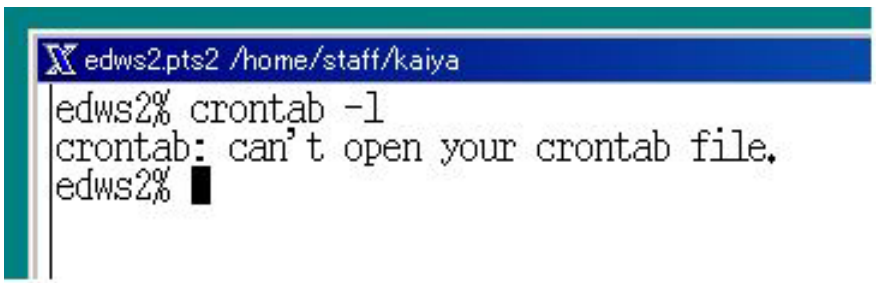
- 詳しくは man cron を参照

実行される内容の確認・記述



こっちの場合4つのコマンドを,
- 毎日午前4時
- 毎日午前6時
- 毎月7日午前6時半
- 毎日9時

に自動的に実行する.



設定してないと,
その旨が表示される.

アプリ寄りのデーモン

- アプリケーションの動作を助けるもの.
- ま, どこまでがアプリかはクリアでないが.

sshd

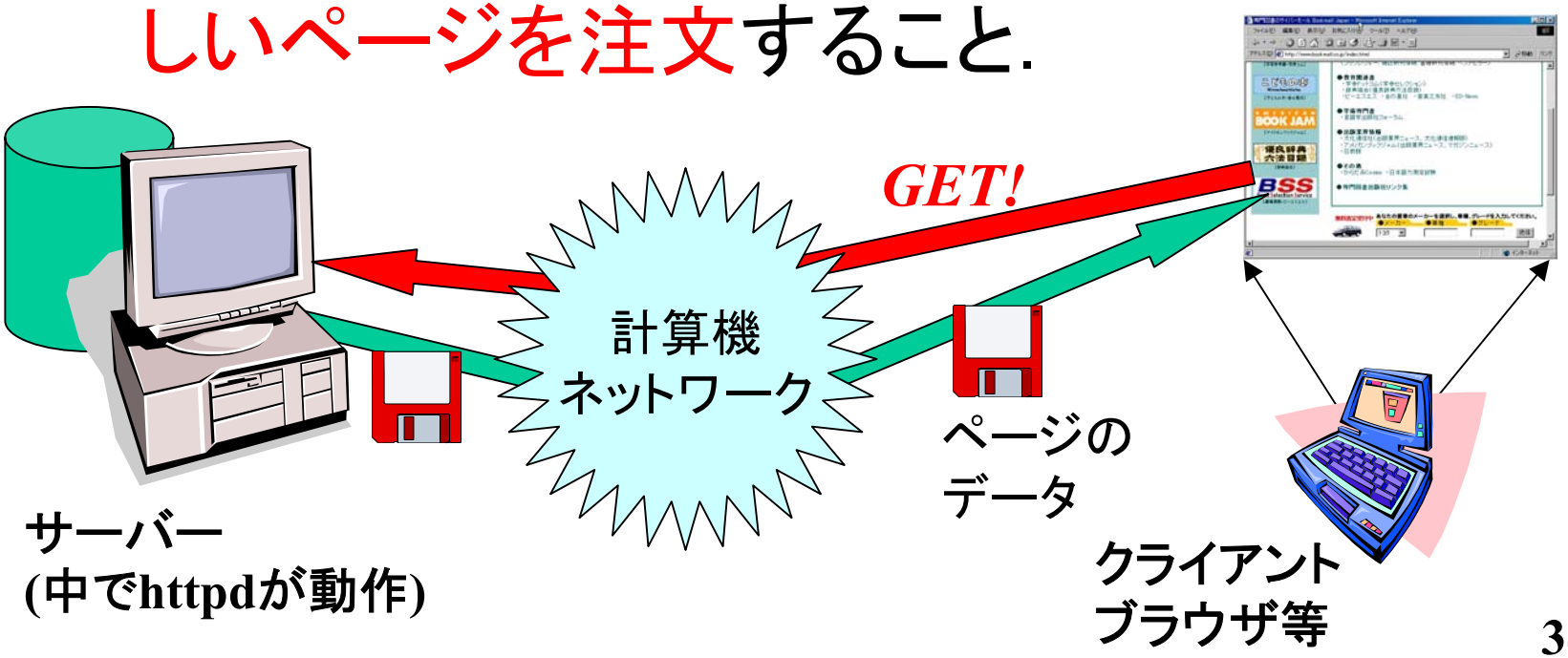
- 暗号化された安全なリモートログインをサービスするデーモン.
- 昔のrshdやrlogindの代わり.

httpd

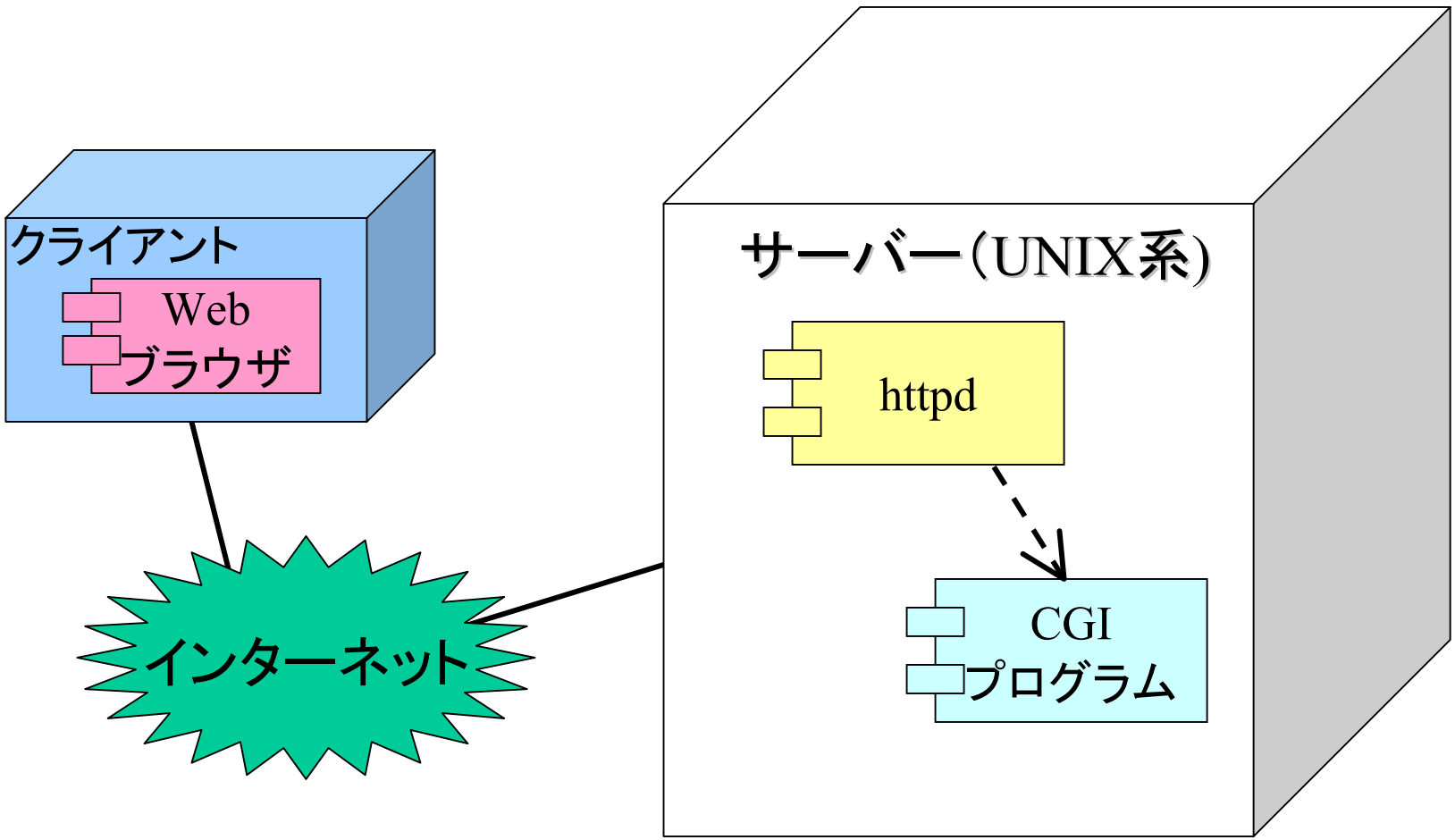
- いわゆるウエブサーバー.
- ホームページのデータを管理し，ブラウザからのリクエストがあれば，ブラウザにページのデータを送信するサービスを行う.
- httpdの種類や設定にもよるが，CGI等は，このhttpdの下請けとして他の(perl等の)プロセスが走る.

httpdとクライアントの通信

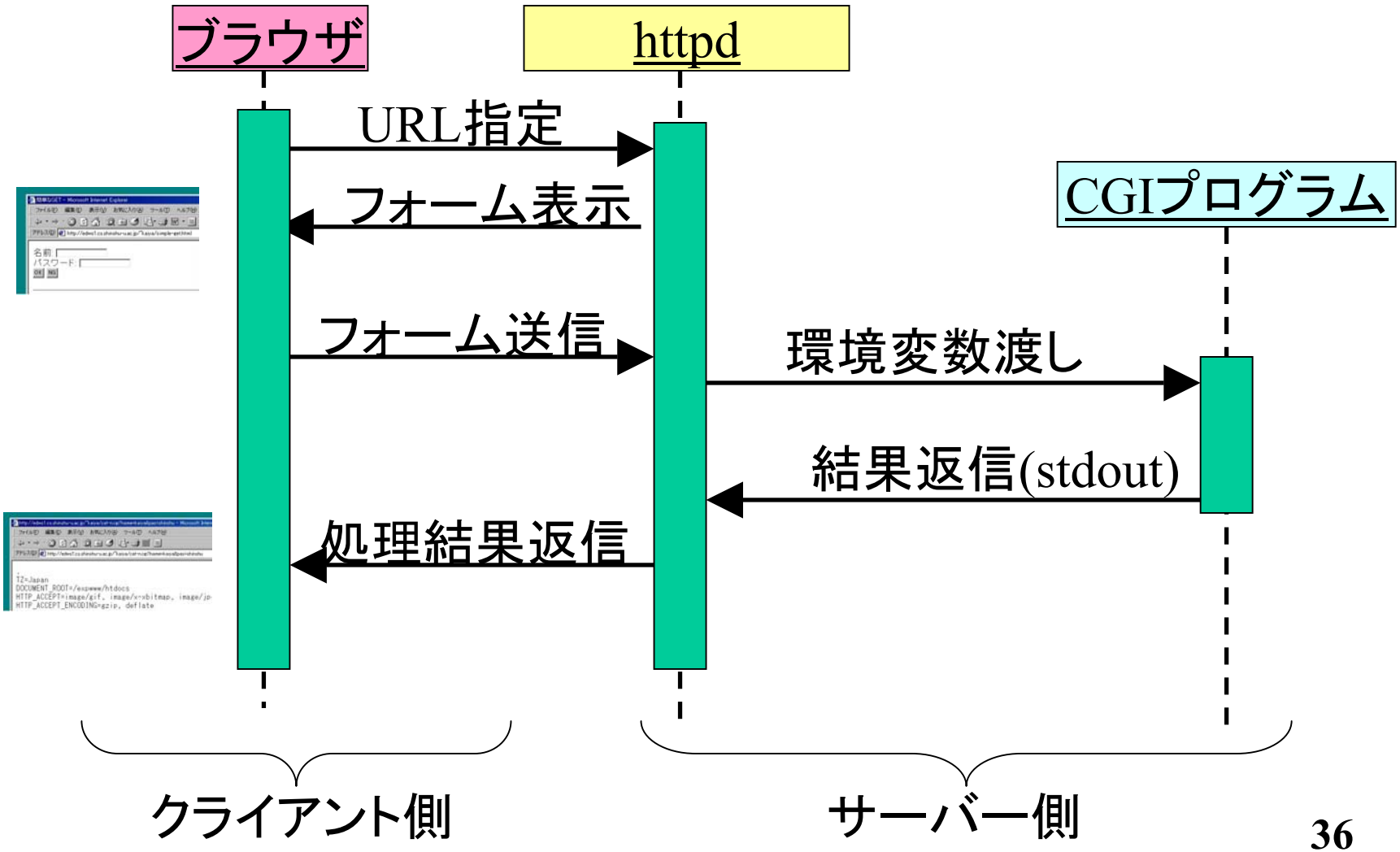
- 「*ページをクリックする*」に対応する内部的な命令
- ブラウザからサーバーに対して，見せて欲しいページを注文すること.



システム構成 (UML風に)



CGI実行のシーケンス例



FreeWnn, canna

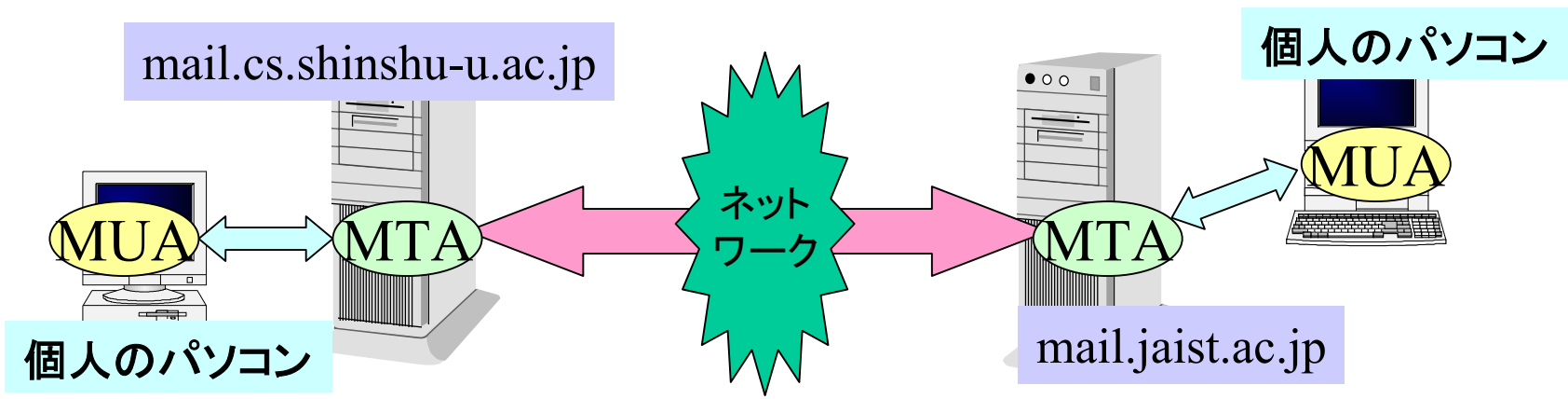
- 仮名漢字変換をするためのサービス.
- 伝統的にUNIX系OSでは，仮名漢字変換をする処理をアプリ内ではなく，一括してサーバーで管理する方式をとっている.
  - 理由は？．昔，計算機パワーが乏しかったため，比較的早いマシンがこの処理を一括してやっていたため？
- Wnn, Cannaは仮名漢字変換サービスの中でも最もポピュラーなもの.

sendmail, postfix

- MTA (Mail Transfer Agent) と言われる電子メールを送信するサービスを提供するデーモン.
- 皆さんのLinuxの場合，自前のMTAを使わず，サーバー(mail.cs等)のMTAに接続してメール送信している.
- 受信はまた別.

補足

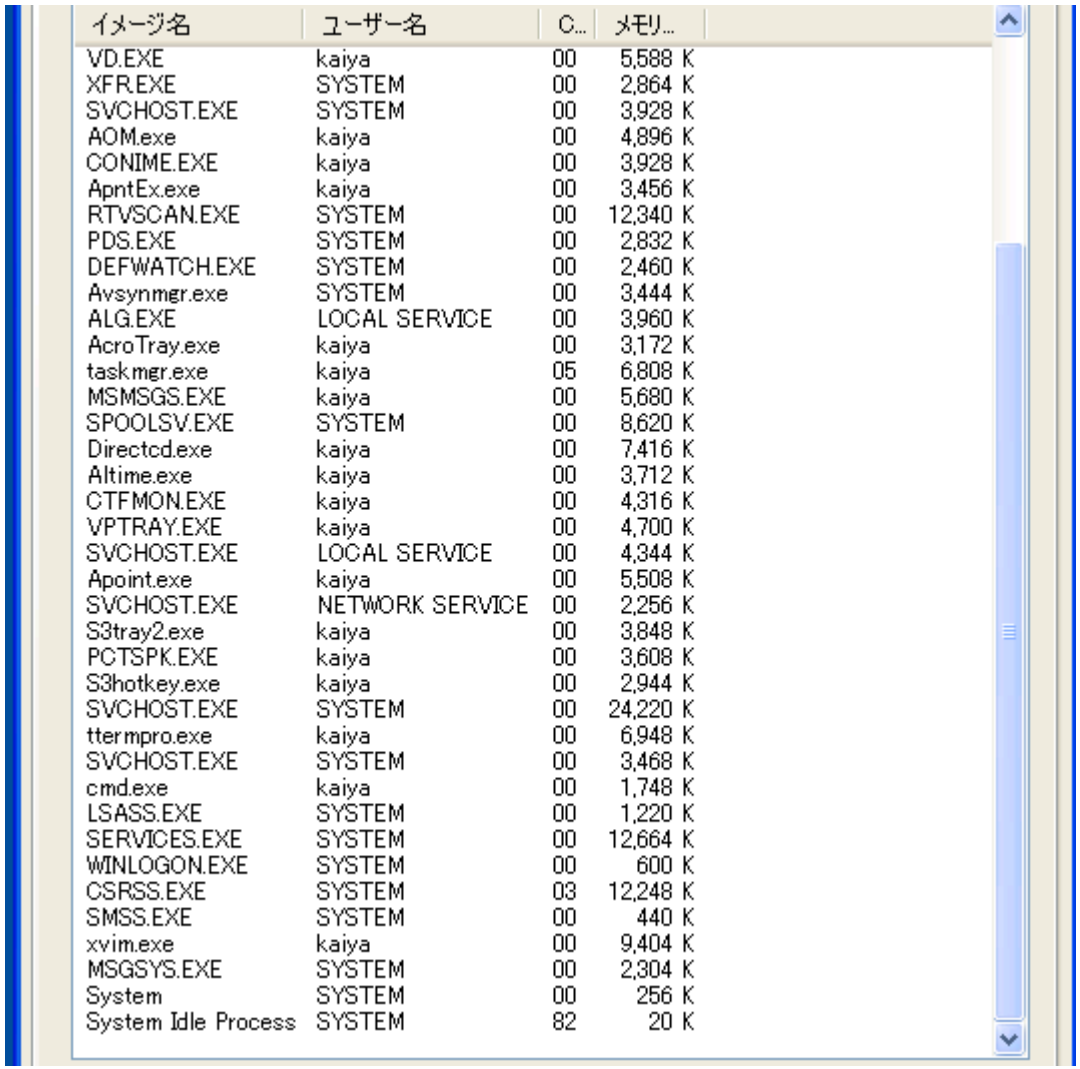
- MUA: メールユーザーエージェント
  OEなどを含むパソコンのメールクライアント
- MTA: メールトランスファーエージェント
  実際にメールの送信受信を行うサーバー
  sendmail, qmail など.



smb

- sambaと言われるサービスの提供デーモン.
- LinuxのDiskやPrinterをWindowsからも利用できるようなサービスを提供している.

Windowsの場合は？



イメージ名	ユーザー名	C...	メモリ...
VD.EXE	kaiya	00	5,588 K
XFR.EXE	SYSTEM	00	2,864 K
SVCHOST.EXE	SYSTEM	00	3,928 K
AOM.exe	kaiya	00	4,896 K
CONIME.EXE	kaiya	00	3,928 K
ApntEx.exe	kaiya	00	3,456 K
RTVSCAN.EXE	SYSTEM	00	12,340 K
PDS.EXE	SYSTEM	00	2,832 K
DEFWATCH.EXE	SYSTEM	00	2,460 K
Avsynmgr.exe	SYSTEM	00	3,444 K
ALG.EXE	LOCAL SERVICE	00	3,960 K
AcroTray.exe	kaiya	00	3,172 K
taskmgr.exe	kaiya	05	6,808 K
MSMSGS.EXE	kaiya	00	5,680 K
SPOOLSV.EXE	SYSTEM	00	8,620 K
Directcd.exe	kaiya	00	7,416 K
Altime.exe	kaiya	00	3,712 K
CTFMON.EXE	kaiya	00	4,316 K
VPTRAY.EXE	kaiya	00	4,700 K
SVCHOST.EXE	LOCAL SERVICE	00	4,344 K
Apoint.exe	kaiya	00	5,508 K
SVCHOST.EXE	NETWORK SERVICE	00	2,256 K
S3tray2.exe	kaiya	00	3,848 K
PCTSPK.EXE	kaiya	00	3,608 K
S3hotkey.exe	kaiya	00	2,944 K
SVCHOST.EXE	SYSTEM	00	24,220 K
ttermpro.exe	kaiya	00	6,948 K
SVCHOST.EXE	SYSTEM	00	3,468 K
cmd.exe	kaiya	00	1,748 K
LSASS.EXE	SYSTEM	00	1,220 K
SERVICES.EXE	SYSTEM	00	12,664 K
WINLOGON.EXE	SYSTEM	00	600 K
CSRSS.EXE	SYSTEM	03	12,248 K
SMSS.EXE	SYSTEM	00	440 K
xvim.exe	kaiya	00	9,404 K
MSGSYS.EXE	SYSTEM	00	2,304 K
System	SYSTEM	00	256 K
System Idle Process	SYSTEM	82	20 K

- Linux同様，いくつかのデーモンが動いている．
- が，いつ，どういうタイミングで起動しているかはわからん．