"オープンソース教育100年構想"
リナックスアカデミー

Linux Professional Institute Japan LPI-JAPAN

LPICレベル2技術解説セミナー

リナックスアカデミー
WORLD BIZNet 株式会社
2012年5月12日
矢越昭仁

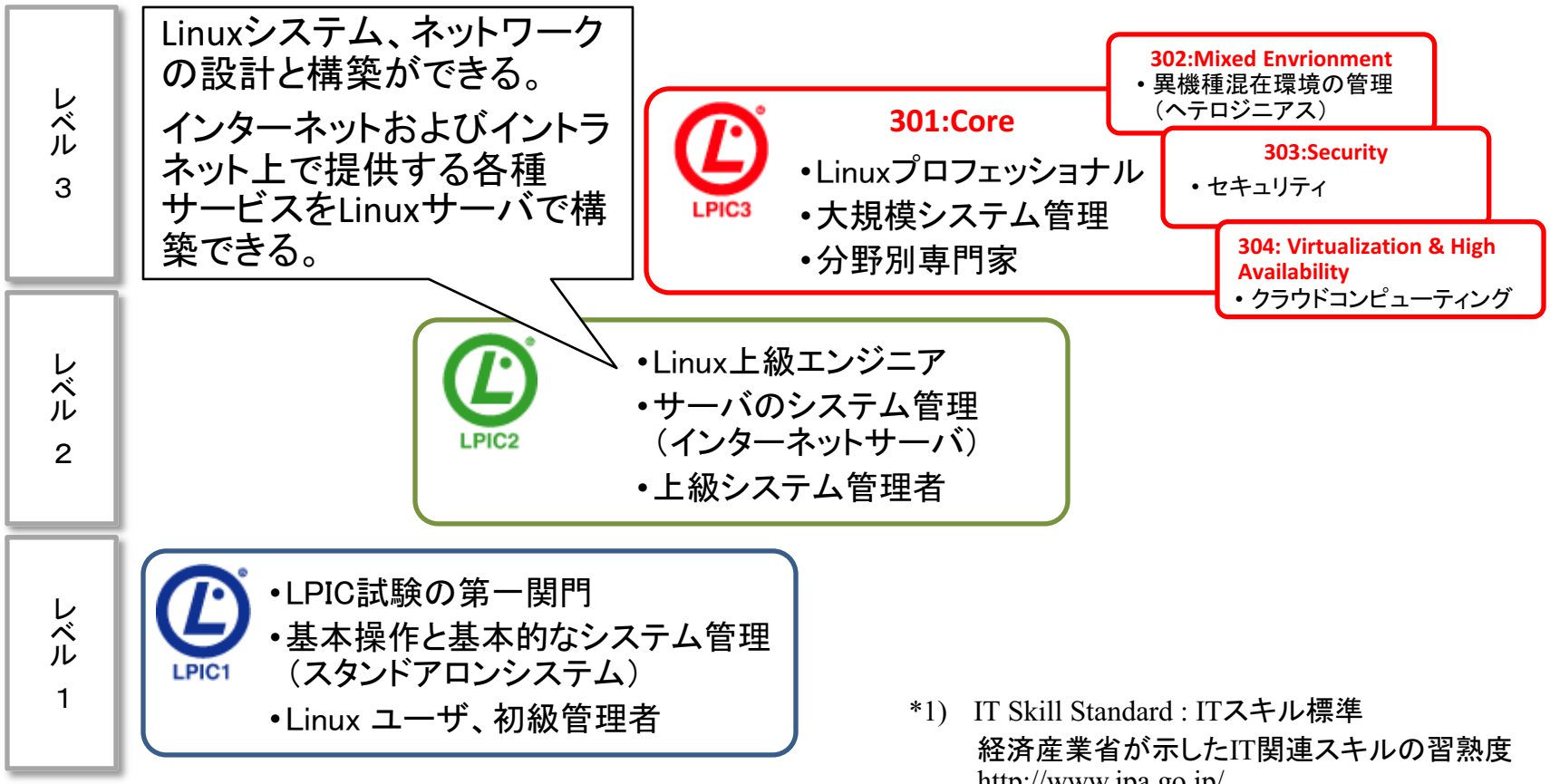
Ver. 1.3

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

LPIC試験のレベル分け

- LPIC試験各レベルの概要と、その対象者を整理すると下記のように3段階＋αとなる。

ITSS*1　レベル



*1)　IT Skill Standard : ITスキル標準
経済産業省が示したIT関連スキルの習熟度
http://www.ipa.go.jp/

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

LPIC Leve2 試験範囲

- LPIC Level 2 Version 3 Release 2 の主題一覧 (2009年4月)

201試験：Linux 応用管理

201 Linuxカーネル(2.0)
202 システムの起動(4.0)
203 ファイルシステムとデバイス(2.5)
204 高度なストレージ管理(2.0)
205 ネットワーク構成(3.3)
206 システムの保守(3.5)
207 ドメインネームサーバ(2.0)

202試験：Linuxネットワーク管理

208 Webサービス(2.0)
209 ファイル共有(4.0)
210 ネットワーククライアントの管理(2.3)
211 電子メールサービス(2.3)
212 システムのセキュリティ(2.6)
213 トラブルシューティング(4.8)

1. Linuxシステムの企画、導入、維持、トラブルシューティングができる。
2. カーネルからネットワークに関する事まで、構築、管理、修正ができる。

*各主題の末尾にある(数字)は、そこに含まれる主題の重要度平均

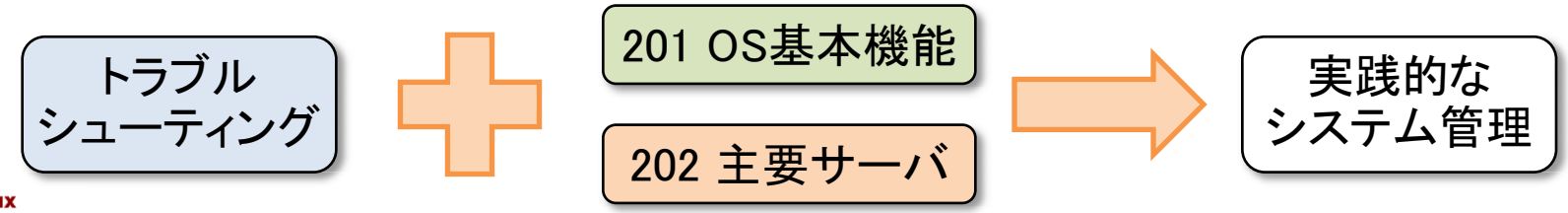
© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

LPIC Leve2 試験重要度分析

- 主題を重要度により並びかえると、以下の傾向が読み取れる。

試験	課題ID	課題	重
201	205.3	ネットワークの問題を解決する	5
202	213.2	一般的な問題を解決する	5
202	213.3	システムリソースの問題を解決する	5
202	213.4	環境設定の問題を解決する	5
201	202.1	システムの起動とブートプロセスのカスタマイズ	4
201	202.2	システムを回復する	4
201	203.1	Linuxファイルシステムを操作する	4
201	205.2	高度なネットワーク構成とトラブルシューティング	4
201	206.1	ソースからプログラムをmakeしてインストールする	4
202	209.1	Sambaサーバの設定	4
202	209.2	NFSサーバの設定	4
202	212.3	セキュアシェル（SSH）	4
202	213.1	ブート段階の識別とブートローダの トラブルシューティング	4
201	201.5	実行時におけるカーネルおよび カーネルモジュールの管理/照会	3
201	203.2	Linuxファイルシステムの保守	3
201	204.3	論理ボリュームマネージャ	3
201	205.1	基本的なネットワーク構成	3
201	206.2	バックアップ操作	3
202	208.1	Webサーバの実装	3
202	210.2	PAM認証	3
202	211.1	電子メールサーバの使用	3

試験	課題ID	課題	重
202	212.1	ルータを構成する	3
202	212.5	セキュリティ業務	3
201	201.1	カーネルの構成要素	2
201	201.2	カーネルのコンパイル	2
201	201.4	カスタムカーネルおよびカーネルモジュールの カスタマイズ、構築、インストール	2
201	203.3	ファイルシステムを作成してオプションを構成する	2
201	204.1	RAIDを構成する	2
201	207.1	DNSサーバの基本的な設定	2
201	207.2	DNSゾーンの作成と保守	2
201	207.3	DNSサーバを保護する	2
202	208.2	Webサーバの保守	2
202	210.1	DHCPの設定	2
202	210.3	LDAPクライアントの利用方法	2
202	211.2	ローカルの電子メール配信を管理する	2
202	211.3	リモートの電子メール配信を管理する	2
202	212.2	FTPサーバの保護	2
201	201.3	カーネルへのパッチ適用	1
201	203.4	udevでのデバイス管理	1
201	204.2	記憶装置へのアクセス方法を調整する	1
201	205.4	システム関連の問題をユーザに通知する	1
202	208.3	プロキシサーバの実装	1
202	212.4	TCPラッパー	1



© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

201試験のポイント

201試験の主題

- 201 Linuxカーネル
- 202 システムの起動
- 203 ファイルシステムとデバイス
- 204 高度なストレージ管理
- 205 ネットワーク構成
- 206 システムの保守
- 207 ドメインネームサーバ

以降、特に指定のない限り、実行例は CentOS 5.6 を採用

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

201 Linuxカーネル

- 201主題一覧
  - 201.1 カーネルの構成要素(2,A)
  - 201.2 カーネルのコンパイル(2,A)
  - 201.3 カーネルへのパッチ適用(1,D)
  - 201.4 カスタムカーネルおよびカーネルモジュールのカスタマイズ、構築、インストール(2,A)
  - 201.5 実行時におけるカーネルおよびカーネルモジュールの管理/照会(3,A)

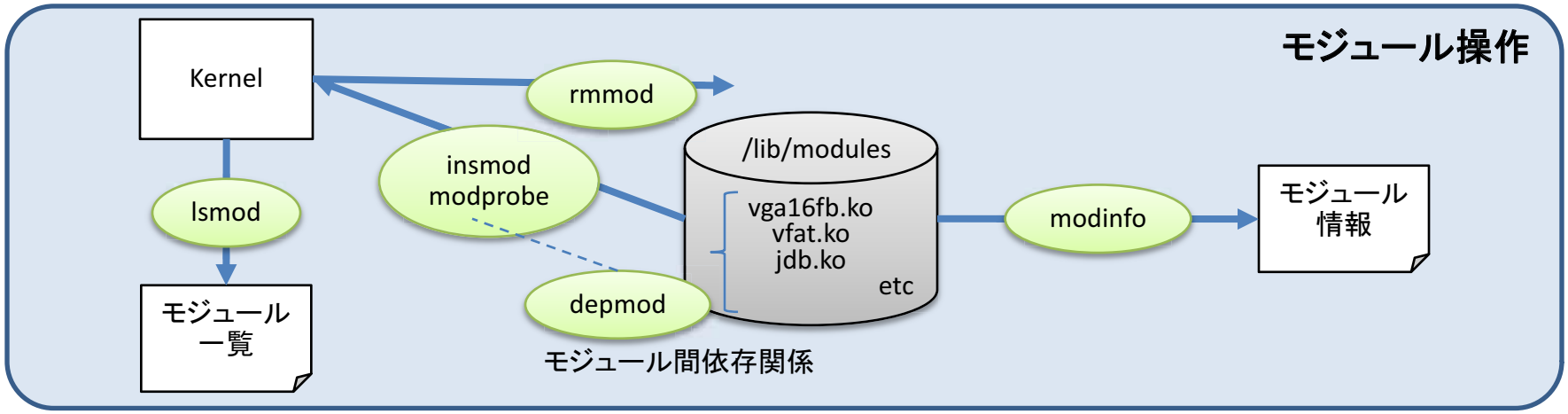
- 概要
  - カーネルおよびモジュールの仕組みと、カーネル再構築方法の手順

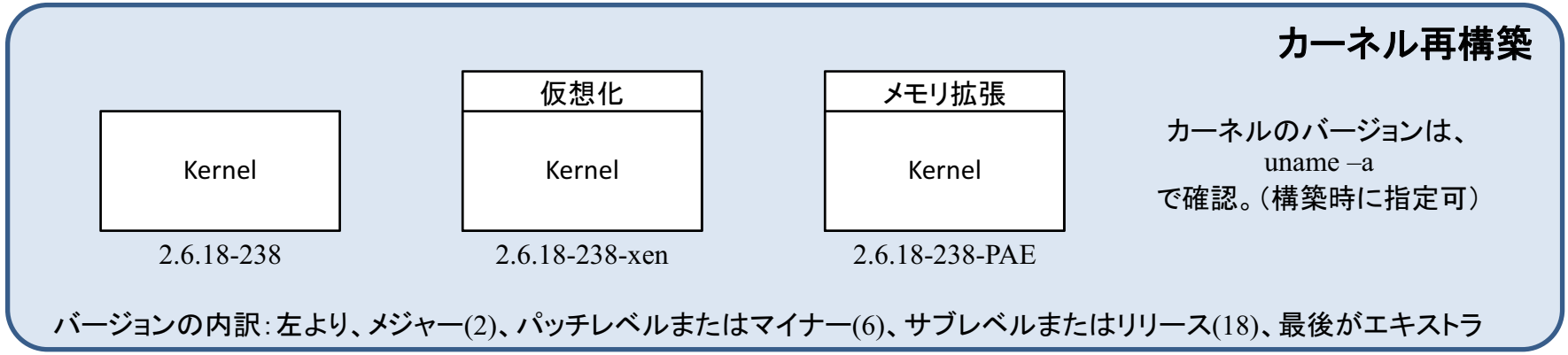
*各主題の末尾にある(数字)は、そこに含まれる主題の重要度。英字は実務での難易度、B:基本(Basis)、A:応用(Application)、D:詳細(Details)

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

201 (1) カーネルモジュール

- カーネルの追加機能をカーネル・モジュールと呼ぶ
- OS起動後に追加・削除可能な物と、予め組込んだ物がある
  前者はモジュール操作コマンド、後者はカーネル構築で行う。





© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- カーネル構築手順

カーネル構築(OS本体のコンパイル)は、各ディストリビューションによりディレクトリや関連コマンドのオプションが若干異なるが手順はほぼ同じ。試験でも手順に関する出題が多い。

カーネルバージョン 2.4系と **2.6系**では下図のように大きく異なる(試験範囲は2.6)。

/usr/src/linux にカーネルのソースコードが配置されている事を前提とする。

	2.4系	2.6系
1. 環境初期化	make mrproper	make mrproper
2. カーネル設定	make config	make config
3. コンパイル	make dep make clean make bzImage make modules	make
4. インストール	make modules_install cp bzImage vmlinuz cp System.map	make modules_install installkernel
5. RAMディスク作成	mkinitrd	mkinitrd
6. ブートローダ調整	vi grub.conf	vi grub.conf

← カーネル構築環境をインストール直後状態にリセット。前回の設定内容なども消去

← 2.4では手作業でカーネル本体やSystem.mapを/bootへコピー

← この後、ブートローダを調整し、作成したカーネルを起動する。

パラメータ設定 make config は項目数が非常に多く(CentOS 5.6, 2.6.18で約2,200) 、普通は make menuconfig, xconfig などの階層メニュー形式を選択する。

ディストリビュータにより前提ソフトウエア、制限事項が異なるため実際の構築にあたっては、必ずリリースノートを参照すること。

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

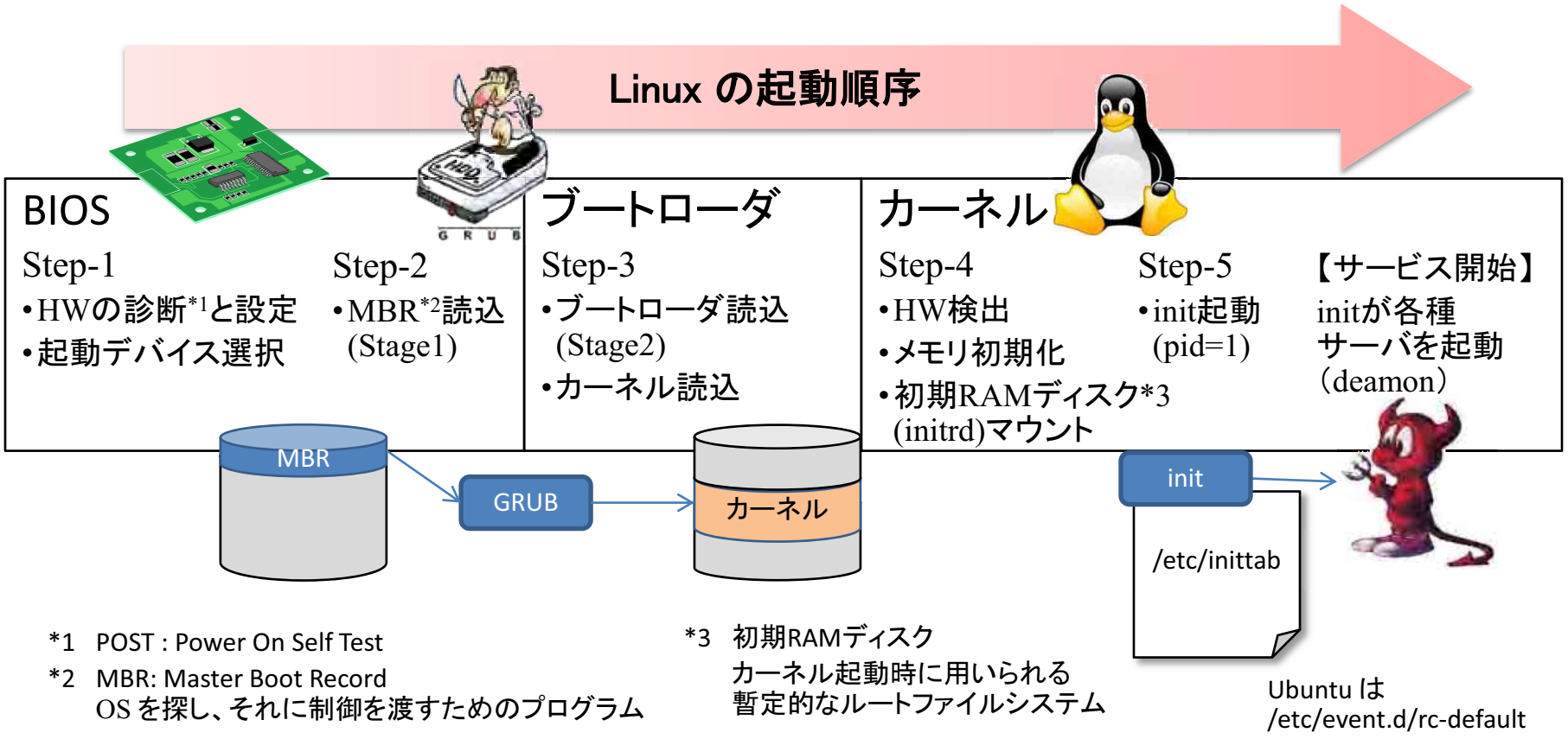
202 システムの起動

- 202主題一覧
  - 202.1 システムの起動とブートプロセスのカスタマイズ(4,B)
  - 202.2 システムを回復する (4,A)

- 概要
  - 電源投入～起動～シャットダウンまでの流れ
  - サーバ起動手順、ブートローダ (GRUB)の仕組み
  - ラン･レベル、inittabファイルに関しては必須

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- システムへの電源投入から、サービスが開始されまるまでの流れ
  - OSを起動するブートローダプログラムは2段階必要(Stage1,2)である。
  - カーネルはHWを初期化し、initプロセスを生成する。
  - initが全プロセスの親となり、サービスを次々に起動する。



*1 POST : Power On Self Test

*2 MBR: Master Boot Record
OS を探し、それに制御を渡すためのプログラム

*3 初期RAMディスク
カーネル起動時に用いられる
暫定的なルートファイルシステム

Ubuntu は
/etc/event.d/rc-default

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

202 (2) /etc/inittab

- initの動作を定義したもの
  - システム起動時のランレベル(後述)の指定
  - システム起動時に init が生成するプロセスを定義
    形式)　ID:ランレベル:アクション:コマンド

/etc/inittab (抜粋)

```
#   システム起動時のランレベル
id:3:initdefault:
# 起動時に実行
si::sysinit:/etc/rc.d/rc.sysinit
# ランレベル毎の処理指定
l0:0:wait:/etc/rc.d/rc 0
                    :(中略)
l6:6:wait:/etc/rc.d/rc 6

# CTRL-ALT-DELETE　で再起動
ca::ctrlaltdel:/sbin/shutdown -t3 -r now
# 電源異常時
pf::powerfail:/sbin/shutdown -f -h +2
  “Power Failure; System Shutting Down”
# コンソールの起動
1:2345:respawn:/sbin/mingetty /dev/tty1
```

アクション	意味
initdefault	システム起動時のランレベル
sysinit	システム起動時の初期化プロセス
boot	起動時、プロセス完了を待たずに次の処理を実行
bootwait	起動時、完了を待って次を実行
once	ランレベル移行時、1回だけ実行 完了を待たずに次を実行
wait	ランレベル移行時、1回だけ実行 完了してから次の処理を実行
respawn	プロセスが終了したら、再び実行
powerfail	電源異常(UPSバッテリ低下)
crtlaltdel	[Ctrl] + [Alt]+ [Delete] キーボード割り込み

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- システム起動・停止の挙動を定義したもの
  - Linuxの動作：シングルユーザ(1)／マルチユーザモード。
  - 起動または停止するサービスの割り当て。
    chkconfig (RedHat), update-rc.d(Debian), insserv(SuSE)
  - 起動停止は /etc/init.d 下にある制御用シェルスクリプトによる
    - 各ランレベル(/etc/rcN.d)にひもづくディレクトリへシンボリックリンク
    - (S：起動 or K：停止)(番号)(スクリプト名)
      例）/etc/rc3.d/S95atd

```
[root@server1 ~]# /bin/ls -l /etc/rc?.d/*atd
lrwxrwxrwx 1 root root 13 May 14 12:36 /etc/rc0.d/K05atd -> ../init.d/atd
lrwxrwxrwx 1 root root 13 May 14 12:36 /etc/rc1.d/K05atd -> ../init.d/atd
lrwxrwxrwx 1 root root 13 May 14 12:36 /etc/rc2.d/K05atd -> ../init.d/atd
lrwxrwxrwx 1 root root 13 May 14 12:36 /etc/rc3.d/S95atd -> ../init.d/atd
                    :
[root@server1 ~]# chkconfig –list
atd         0:off   1:off   2:off   3:on    4:on    5:on    6:off
auditd      0:off   1:off   2:on    3:on    4:on    5:on    6:off
autofs      0:off   1:off   2:off   3:on    4:on    5:on    6:off
                    :
[root@server1 ~]# chkconfig --level 2345 auditd off
[root@server1 ~]# chkconfig --list auditd
auditd      0:off   1:off   2:off   3:off   4:off   5:off   6:off
                    :
```

ランレベル	Cent OS の例
0	停止
1,s	シングルユーザモード
2	NFSなしマルチユーザ
3	CUIマルチユーザ
4	未使用
5	GUIマルチユーザ
6	再起動

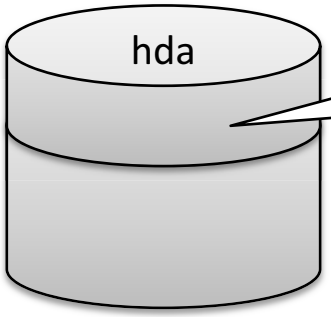
*) Debianの場合ランレベル2, 4とも、GUIマルチユーザ

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- ブートローダ GRUB について
  - デファクトスタンダードでWindows など複数のOSに対応している。（64bit未対応だったためLILOも多い）
  - /boot/grub/grub.conf または/etc/grub.conf にて設定
  - MBRへの登録は grub-install コマンドによる
    例）# grub-install /dev/hda

/boot/grub.grub.conf

```
title CentOS (2.6.18-238.9.1.el5)
        root (hd0,0)
        kernel /vmlinuz-2.6.18-238.9.1.el5 ro root=/dev/hda1
        initrd /initrd-2.6.18-238.9.1.el5.img
```



hda ディスクの最初のパーティション
/vmlinuz - カーネル本体
/initrd - 初期RAMディスク

対話モードで、起動パラメータの修正や、パスワード確認等可能

パラメータ	意味
title	起動メニューのタイトル
root	ブートデバイス名（物理名）
Kernel	カーネル名称と起動オプション
single	シングユーザモード
root	ブートデバイス名（論理名、ラベル名）
Initrd	初期RAMディスク名称

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

203 ファイルシステムとデバイス

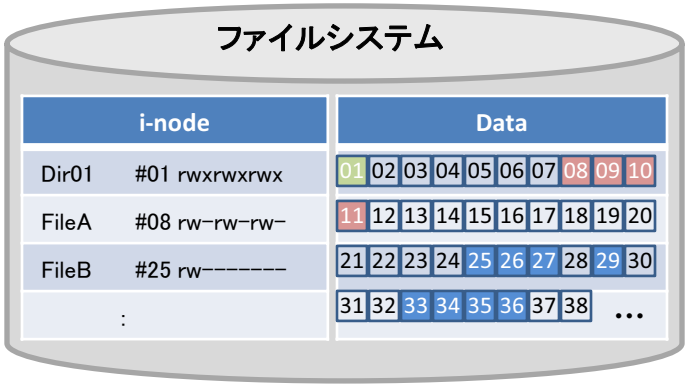
- 203主題一覧
  - 203.1 Linuxファイルシステムを操作する(4,A)
  - 203.2 Linuxファイルシステムの保守(3,A)
  - 203.3 ファイルシステムを作成してオプションを構成する(2,A)
  - 203.4 udevでのデバイス管理 (1,A)

- 概要
  - ファイルシステム全体の管理（作成、整合性チェック、チューニング等）
  - 複数のファイルシステムが出題（ext2/3, RaiserFS, XFS）
    今後は ext4 も重要視される G.Matthew Rice談 2011/7
  - マウント、アンマウントに関するコマンドとオプション
  - SWAPファイルの操作（mkswap, swapon, swapoff）

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

203 (1) ファイルシステム管理

- ファイルシステムの構造に関するキーワード
  - ジャーナリング：ファイル操作状況（追加・削除・変更など）を記録し整合性チェック対象を必要最小限に留める。ext3 は ext2のジャーナル追加版。
  - スーパーブロック：ファイルシステム全体の管理情報格納場所、シリンダグループごとに同じ内容を保持。
  - i-node：ファイルの管理情報（操作許可、所有者、大きさ、更新日時等）
  - データブロック：データその物の格納先、格納単位。
- ファイルシステムの作成（初期フォーマット）、不整合チェック、その他操作に関するコマンド



	Ext2/3	RaiserFS	XFS
初期化	mkfe2fs (-j で ext3)	mkreiserfs	mkfs.xfs
チェック	e2fsck	reiserfsck	xfs_check
管理	tune2fs	reiserfstune	xfs_admin
その他	debugfs	debugreiserfs	xfs_info (情報表示)

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

203 (2) マウント

- 起動時にマウントするファイルシステムは /etc/fstabに記載。
- ファイルシステム種別は(-t)オプション、動作オプションは(-o)、複数指定する場合はカンマ(,)で区切る。

mount [-t FStype] [-o opt1,opt2...] デバイス マウントポイント

主なファイルシステム

FStype	解説
ext2	Linux 標準ファイルシステム
ext3	ext2にジャーナル機能追加
ext4	次期標準（大容量高速化）
reiserfs	小容量・多数ファイル向き
xfs	大容量ファイル向き
udf	DVD（CDのiso9660の拡張）
vfat	Windows / USBメモリ
nfs	UNIX のファイル共有
smb	Windowsのファイル共有
proc	カーネル情報

* 利用可能なファイルシステムは/proc/filesystems に記載

主なマウントオプション

Opt	解説
async	ディスクへの非同期入出力（高速アクセス）
sync	ディスクへの同期入出力（確実な入出力）
atime / noatime	i-nodeアクセス時間の更新 (no:更新しない)
auto / noauto	mount –a オプションでマウント対象 (no:対象外)
exec / noexec	ファイルの実行許可（no:実行禁止）
suid / nosuid	SUID, SGID を有効とする（no:無効化）
ro	Read only（書込み禁止）
rw	Read Write (書込み許可)
uid = xxx/ gid =xxx	UID、GID を指定した番号に付け替え
users/nousers	一般ユーザによるマウント許可（no:禁止）
dev / nodev	物理装置（no:論理装置、proc など）
default	async,auto,dev,exec,nouser,rw,suid と同義

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

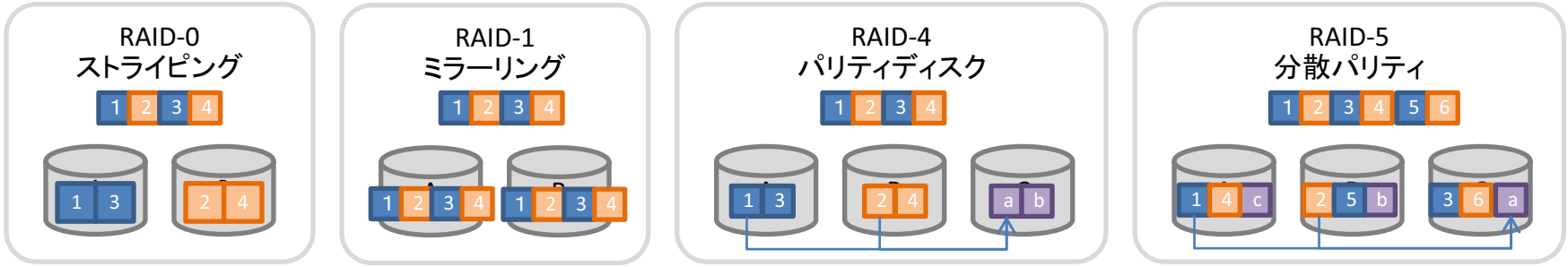
204 高度なストレージ管理

- 204主題一覧
  - 204.1 RAIDを構成する(2,A)
  - 204.2 記憶装置へのアクセス方法を調整する(1,D)
  - 204.3 論理ボリュームマネージャ(3,A)

- 概要
  - RAID : Redundant Array of Inexpensive /Independent Disks
    複数のHDDを1つに見せるRAID技術の種類（RAIDレベル）
  - OSの機能でRAIDを実現する（ソフトウエアRAID）
  - LVM: Logical Volume Manager HDDを仮想化し柔軟なデバイスを実現

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

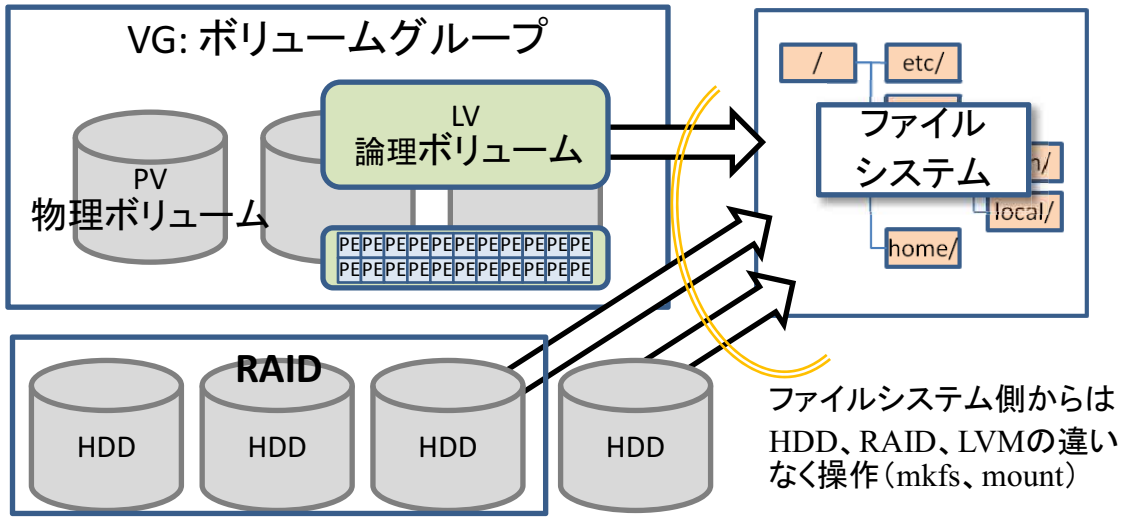
- RAIDのレベルと概要
  - RAID-0：1データを分散配置。冗長性は無いが高パフォーマンス。
  - RAID-1：1データを冗長配置。読取が若干速いが高コスト。
  - RAID-4：1データを分散配置。データからパリティを算出し冗長性（回復）を確保。パリティ専用ディスクがボトルネック。
  - RAID-5：データとパリティを分散配置。冗長性とコスト両面に対応。
- RAID管理は mdadm による(作成、構成変更、状態表示など)。
  - 作成（--create, -C ）、追加削除（--manage, -M）、その他（--misc）。



パリティ計算、 データ[1] ＋[2] → a
ディスクAが故障した時は逆算して回復
[1] = [a] – [2]

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- LVMは、複数の物理ディスクをボリュームグループに束ね、物理的容量の制限に関係なく、必要な量を論理ボリュームとして利用。
  - 多くのディストリビューションでシステム標準として採用。
  - PV(Physical Volume) : ハードディスクドライブやパーティション。
  - VG(Volume Group) : PV の集合。
  - LV(Logical Volume) : VGから切出した仮想的なパーティション。
  - PE(Physical Extent)：仮想的なブロックサイズ(LVの構成単位)。



主なLVMコマンド

- PVの作成
  pvcreate デバイス
- VGの作成
  vgcreate VG名 デバイス…
- LVの作成
  lvcreate –L サイズ –n LV VG名
- 情報の表示
  pvdisplay, pvs
  vgdisplay, vgs
  lvdisplay, lvs

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

205 ネットワーク構成

- 205主題一覧
  - 205.1 基本的なネットワーク構成(3,B)
  - 205.2 高度なネットワーク構成とトラブルシューティング(4,D)
  - 205.3 ネットワークの問題を解決する(5,A)
  - 205.4 システム関連の問題をユーザに通知する(1,D)

- 概要
  - ネットワークの基礎知識（IPアドレス、ネットマスクなどの用語)
  - OpenVPNやIPエイリアスといった高度な利用
  - ネットワーク設定ファイルと設定コマンド
  - 「繋がらない」ことに関するトラブルシューティング
    （現状知りえる情報を元に、対処法を考える）

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- ネットワークに関連するコマンドと、定義ファイル群。
  - NIC設定
    # ifconfig NIC名 IPアドレス/プリフィクス (又は netmask マスク値) up / down
    # iwconfig NIC名 essid “ESSID” key s:パスワード
  - ルーティングテーブル設定
    # route add default gw IPアドレス
    # route add -net ネットワークアドレス/プリフィクス gw ゲートウェイIP
  - 主な定義ファイル
    /etc/hosts - ローカルでの名前解決
    /etc/hostname – ホスト名 （RedHat系は networkのHOSTNAME値）
    /etc/resolv.conf – レゾルバ定義 DNSサーバIP
    /etc/sysconfig/network – ネットワークの共通設定(RedHat)
    /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-NIC名 – NIC個別設定(RedHat)
    /etc/network/interfaces – NIC設定(Debian)
  - 主なサービスとポート番号(ssh=22, smtp=25など)や、IPアドレス計算

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- IPエイリアシング
  - 1つのNICに複数の仮想IPアドレスを付与する。仮想NIC(NIC名:番号)を定義する。

例) 既存のNIC(192.168.78.129)に、別のIPアドレスを付与

```
# ifconfig  eth0:1  192.168.78.130/24  up
# ip addr  show  eth0
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast qlen 1000
        link/ether 00:0c:29:62:21:55 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
        inet 192.168.78.129/24 brd 192.168.78.255 scope global eth0
        inet 192.168.78.130/24 brd 192.168.78.255 scope global secondary eth0:1
```

- ルータの設定
  - プロトコル RIP, OSPF, BGPによる動的ルーティング(routed, Quagga)。
  - 動的ルーティングを使うにはカーネルのパラメータの修正が必要。

例)

```
#  echo  1  >  /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

213. トラブルシューティング参照

  - その他カーネルパラメータ

/proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcast ... ブロードキャスト ping を無視
/proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_all ... ... 全ての ping を無視

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- ネットワーク情報を表示するコマンド群
  - netstat
    ネットワーク関連の情報を表示（種々のオプションあり）。
  - lsof –i:ポート
    特定のリソース（ポート）を使用しているプロセスを表示。
  - tcpdump
    NICの監視（パケットのダンプ出力）。
  - arp
    ARPテーブル（MACアドレス表）の表示。
- トラブルシューティング
  - 例）下記の状態で、192.168.0.1 に接続できない。なにが原因と考えられるか？

```
# netstat -rn
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.78.0    *               255.255.255.0   U     0      0        0 eth0
192.168.67.128  *               255.255.255.0   U     0      0        0 eth1
127.0.0.0       *               255.0.0.0       U     0      0        0 lo
```


© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- 206主題一覧
  - 206.1 ソースからプログラムをmakeしてインストールする (4,A)
  - 206.2 バックアップ操作(3,D)

- 概要
  - OSS(Open Source Software)の入手、生成、インストールまで一連の処理
  - システムのバックアップ方式とそのコマンド

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

206 (1) ソースからのインストール

- ソースプログラムを入手しインストールするまでの手順
  - ソースプログラムをインターネット上やメディアにて入手。
    圧縮されたアーカイブ形式は「TARボール」と呼ばれる。
  - 慣例的に拡張子を元にツールを選定し、展開する。
    ～.tar（非圧縮）、～.tar.gz / .tgz（gzip圧縮）、～.tar.bz2（bzip2圧縮）
  - GNU系の環境設定 configure スクリプトを実行（gccなど開発ツール要）。
  - コンパイルまでは一般ユーザで実施可能（$ make）、インストールは管理者による（# make install）。

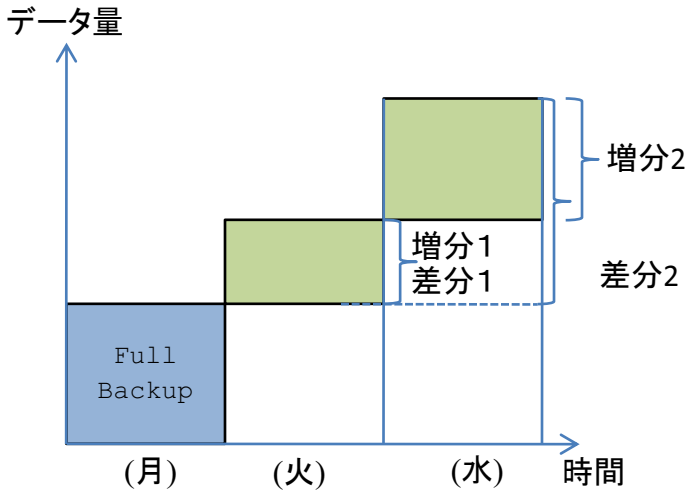
```
$ wget http://core.ring.gr.jp/pub/GNU/help2man/help2man-1.40.4.tar.gz
                :
$ tar xzvf maKhelp2aKman-1.40.4.tar.gz
help2man-1.40.4/
help2man-1.40.4/NEWS
                :
$ cd help2man-1.40.4
$ ./configure
checking for perl... perl
                :
 config.status: creating Makefile
$ make
perl help2man.PL
Extracting help2man (with variable substitutions)
$ su
Password:
# make install
./mkinstalldirs /usr/local/bin
```

tarball ファイル展開例

```
$  tar  xzvf  tarballファイル.tar.gz
$  tar  xjvf   tarballファイル.tar.bz2

または解凍してから tar  展開
$  gunzip  tarballファイル.tar.gz
$  bunzip2 tarballファイル.tar.bz2

$  tar  xvf  tarballファイル.tar
```


© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- システム障害、災害、操作ミスに備え、ある時点のデータをシステムと切り離された記憶装置に保存、蓄積すること(逆はリストア)。
  - 完全(Full)、差分(Differential)、増分(Incremental)がある。
  - 主なコマンドとして tar, cpio, dd, dump/restore, rsync がある。



- 完全バックアップ:
  取得時点で全データを記録、データ量が多いと取扱時間がかかる。
- 差分バックアップ:
  過去のフルバックアップからの差分、全てを回復するにはフルバックアップデータも必要。
- 増分バックアップ:
  最も取扱時間が短いが、回復に手間と時間がかかる。

コマンド	解説

tar	ディレクトリ単位でバックアップ(アーカイブ)
	同時に圧縮も可能
	$ tar cvf アーカイブ 対象ディレクトリ
	$ tar xvf アーカイブ

cpio	標準入力にファイル名を指定し個別にバックアップ
	$ ls | cpio -o > アーカイブ
	$ cat アーカイブ | cpio -id

dd	装置を含め丸ごとコピー $ dd if=入力ファイル of=出力ファイル
dump / restore	ファイルシステム単位、rootのみ実行可能(増分) # dump -0uf アーカイブ 対象ファイルシステム # restore -rf アーカイブ
rsync	2つのディレクトリを同期(差分、ネットワーク可) $ rsync -auv --delete ディレクトリ1 ディレクトリ2

*) オプションの詳細はマニュアル参考のこと。
コマンド例、上段がバックアップ、下段がリストア。

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

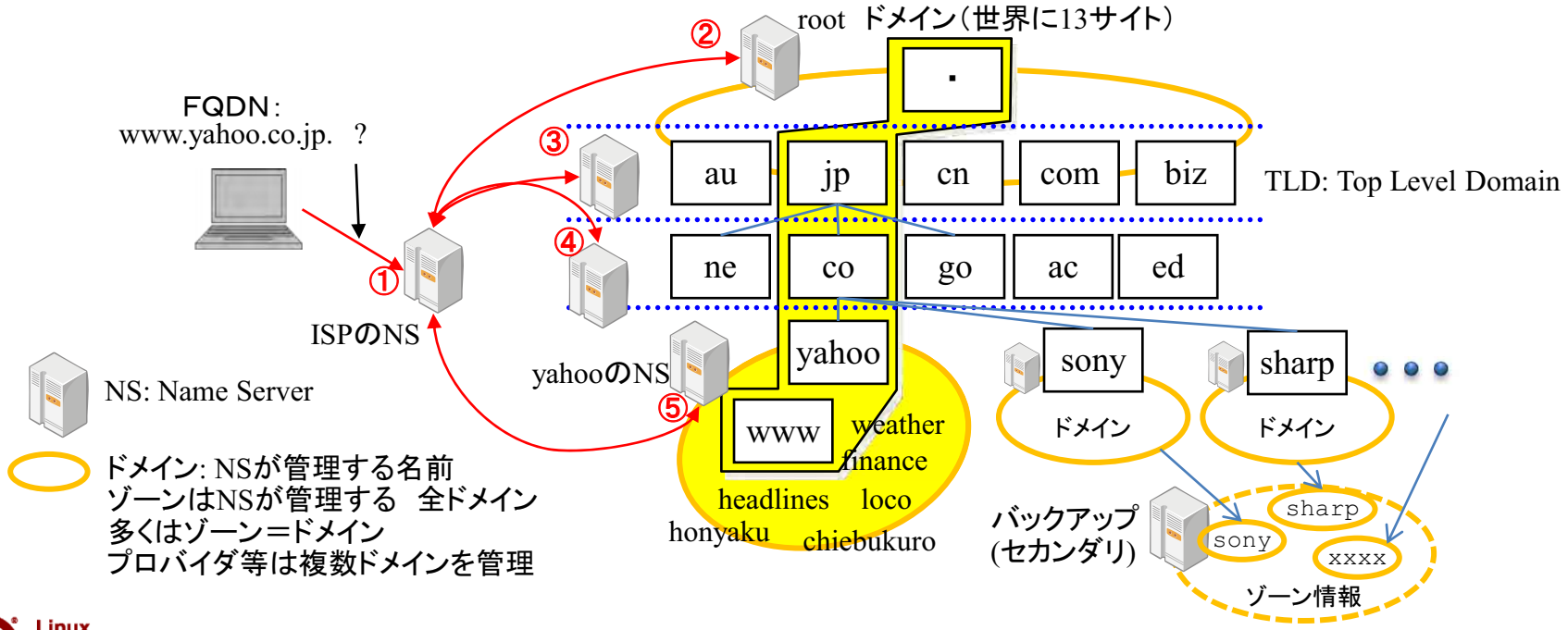
207 ドメインネームサーバ

- 207主題一覧
  - 207.1 DNSサーバの基本的な設定(2,B)
  - 207.2 DNSゾーンの作成と保守(2,B)
  - 207.3 DNSサーバを保護する(2,D)

- 概要
  - 名前解決とネームサーバ（BIND Ver9）
  - ゾーン情報の定義と冗長性の確保（ゾーン転送）
  - セキュリティへの配慮（chroot jail、dnskeygen）

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- DNS (Domain Name Server)
  - ホスト名とIPアドレスの相互変換(名前解決)を行う。
  - ネット上のネームサーバ相互接続による分散DBである。
  - 各サーバは自分の担当区画(ドメイン)の名前を管理する。
  - 知らない内容は上位のサーバに問い合わせる(再帰問い合わせ)。
  - 正副(プライマリ/セカンダリ)による冗長化が可能。



© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- DNS設定ファイル
  - DNSサーバはBINDの、Ver 9 が試験範囲。
  - サーバ自身の定義と、ゾーン情報定義の2種類の定義ファイルを持つ。
  - /etc/named.conf でサーバ自体の動作や、ゾーンファイルの所在を定義。
  - /var/named/　下にゾーンファイルを配置。
  - クライアント(リゾルバ)は /etc/resolv.conf でNSサーバを定義する。

/etc/named.conf

```
options {
      directory "/var/named";
            :
};

zone "xxx.com" {
      type master;
      file "mydomain.zone";
}
      :
```

/var/named/mydomain.zone

```
$TTL   1D
xxx.com. IN SOA xxx.com. root.xxx.com. (
        20110101 1D 12H 1W 10D )
        IN    NS    ns.xxx.com
        IN    MX    10    mail1.xxx.com.
        IN    MX    20    mail2.xxx.com.
ns      IN    A     192.168.0.10
mail1   IN    A     192.168.0.11
mail2   IN    A     192.168.0.12
h101    IN    A     192.168.0.101
www     IN    A     192.168.0.100
www     IN    A     192.168.0.110
host    IN    CNAME h101
```

/etc/resolv.conf

```
search   xxx.com
nameserver 192.168.0.10
nameserver 202.192.xx.212
```

ゾーン情報:
・情報の管理者(サーバ名、連絡先メアド)
・有効期限(キャッシュパラメータ)
・ドメインに関する名前情報(RR:リソースレコード)

RR	意味
A	名前問合せに対する、IPv4アドレス(正引き)
PTR	IP問合せに対する、ホスト名(逆引き)
NS	ドメインのネームサーバ
MX	ドメインのメールサーバと優先順位
CNAME	別名(エイリアス)
SOA	ドメイン定義情報

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

202試験のポイント

202試験の主題

- 208 Webサービス
- 209 ファイル共有
- 210 ネットワーククライアントの管理
- 211 電子メールサービス
- 212 システムのセキュリティ
- 213 トラブルシューティング

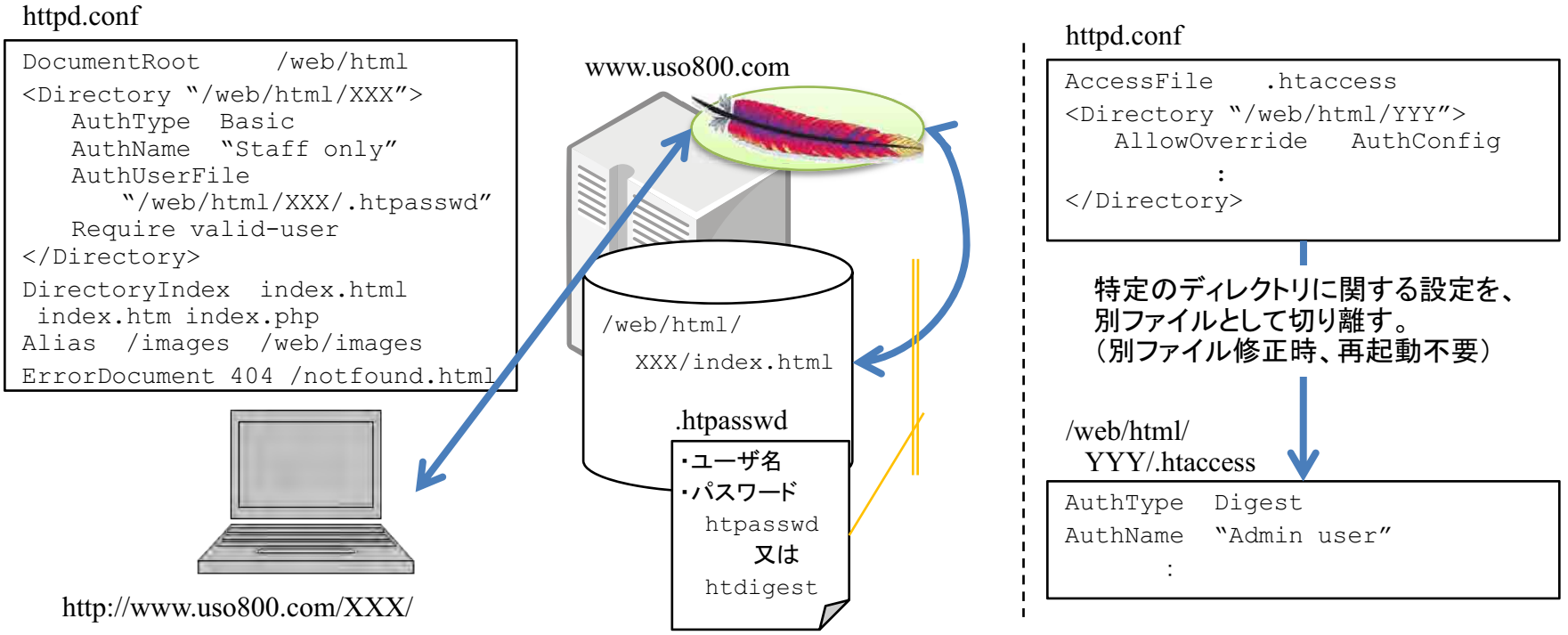
© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- 208主題一覧
  - 208.1 Webサーバの実装(3,B)
  - 208.2 Webサーバの保守(2,B)
  - 208.3 プロキシサーバの実装 (1,D)

- 概要
  - Webサーバは Apache 2.x 、プロキシーサーバは squid が範囲
  - 基本的な Web サーバ設定、認証、仮想化、セキュリティ対応
  - プロキシーサーバはアクセス制限の設定
    (squid.confの acl, http_access allow/deny など)

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- Apache の設定と動作メカニズム
  - Apacheソフトウエア財団が無償提供している。(http://www.apache.org, http://www.apache.jp)
  - httpd.conf に設定、設定名はディレクティブ(指令)と呼ぶ
  - ディレクトリ単位で切り出し、個別管理が可能(外部設定ファイル)
  - サーバ単体で認証(ユーザ名・パスワード)、仮想化が可能



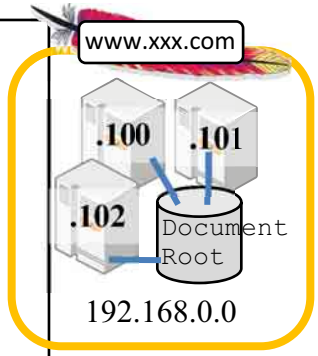
© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- バーチャルホスト
  - 一つのWebサーバで、複数のWebサーバがあるかのように処理
  - IPベース：同じホスト名を複数のサーバで負荷分散
    DNSで一つの名前に複数IPアドレスを割り当て、アクセス毎にIPが切り替わる
    「ラウンドロビン」設定が必要。
  - 名前ベース：複数のサイトを一つのサーバで一括処理を行う。

IPベース　バーチャルホスト

httpd.conf

```
<VirtualHost 192.168.0.100>
    DocumentRoot  /web/xxx/html
</VirtualHost>
<VirtualHost 192.168.0.101>
    DocumentRoot  /web/xxx/html
</VirtualHost>
<VirtualHost 192.168.0.102>
    DocumentRoot  /web/xxx/html
</VirtualHost>
```



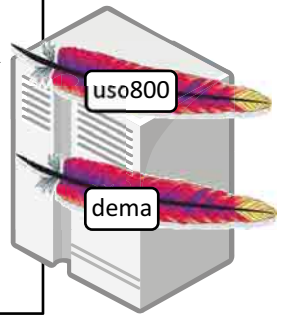
ゾーン情報（抜粋）

```
www.xxx.com. IN  A  192.168.0.100
www.xxx.com. IN  A  192.168.0.101
www.xxx.com. IN  A  192.168.0.102
```

名前ベース　バーチャルホスト

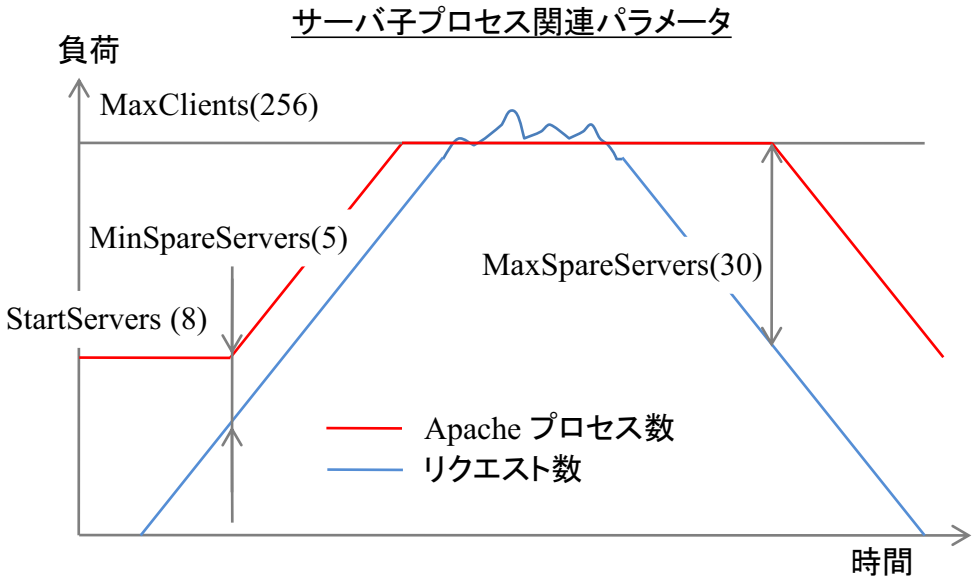
httpd.conf

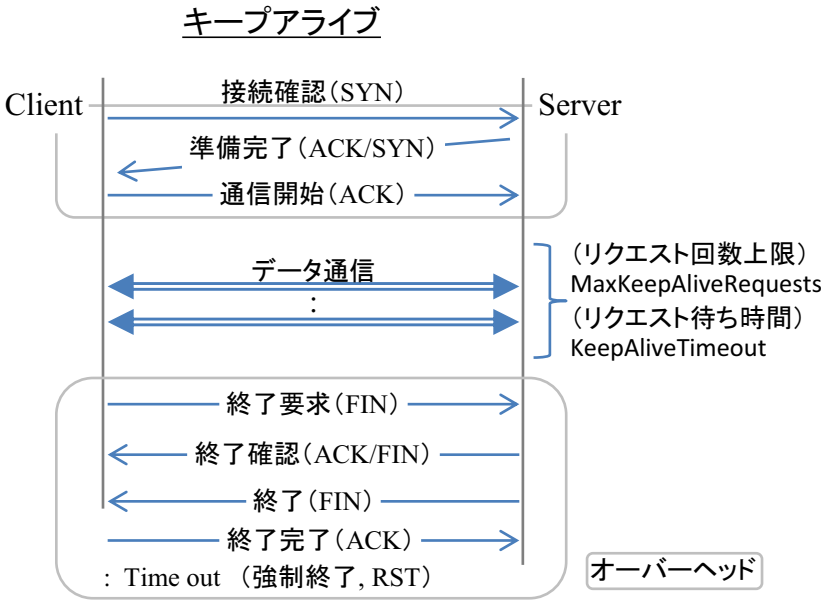
```
NameVirtualHost  192.168.0.100

<VirtualHost 192.168.0.100>
    ServerName    www.uso800.com
    DocumentRoot  /web/uso800
</VirtualHost>

 <VirtualHost 192.168.0.100>
    ServerName    www.dema.com
    DocumentRoot  /web/dema
</VirtualHost>
```



© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- Apacheの性能に係るパラメータ
  - StartServers 起動時に立ち上げる（Apache窓口）プロセス数。
  - Min/MaxSpareServers リクエスト増大・減少時の待機プロセス数。
  - MaxClients 最大プロセス数（受付窓口上限）。
  - KeepAlive は一度接続したTCP経路を保持する（＝繋ぎっぱなし）。
    （接続に係るオーバーヘッドを省略しパフォーマンスを向上させる）





© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- 209主題一覧
  - 209.1 Sambaサーバの設定(4,B)
  - 209.2 NFSサーバの設定 (4,A)

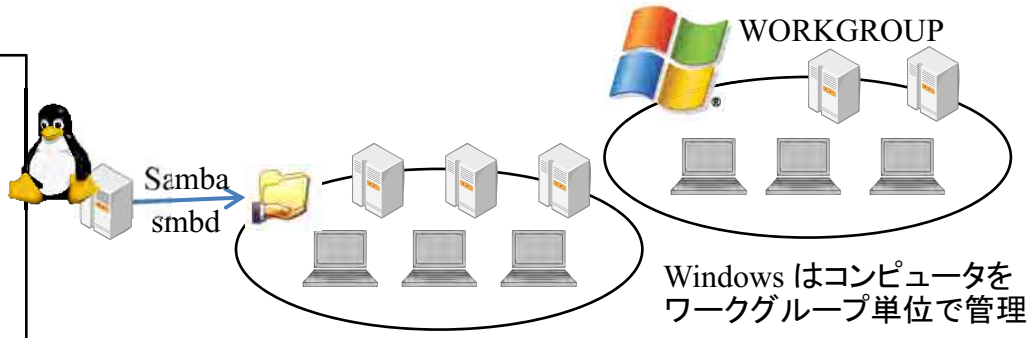
- 概要
  - Samba はWindows Network に対しファイルとプリンタを提供
  - NFSはUNIX間でファイルシステムを共有
  - 出題範囲設定ファイル、コマンド利用方法など広範囲
  - TCP Wrapper によるアクセス制限も含まれる

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- Microsoft Windows Network とファイルを共有する。
  - サーバプログラムは　smbd(ファイル共有:TCPポート 139,445)、nmbd(名前解決:UDPポート 137, 138)、winbind(認証連携)の3種類
  - Linux , Windows 間でファイルとプリンタを共有
  - /etc/samba/smb.conf により設定、[セクション]と呼ばれる領域に分割。
  - [global]は Samba全体の設定で、変更後サーバ再起動が必要。

```
# Sample smb.conf
[global]
    workgroup = MYGROUP
    server string = Samba %v
; netbios name = MYSERVER
    log file = /var/log/samba/log.%m
    max log size = 50
    security = user
    passdb backend = tdbsam
[homes]
    comment = Home Directories
    browsable = no
    writable = yes
[public]
    comment = Public apace
    path = /tmp
    read only = yes
    write list = @users
```

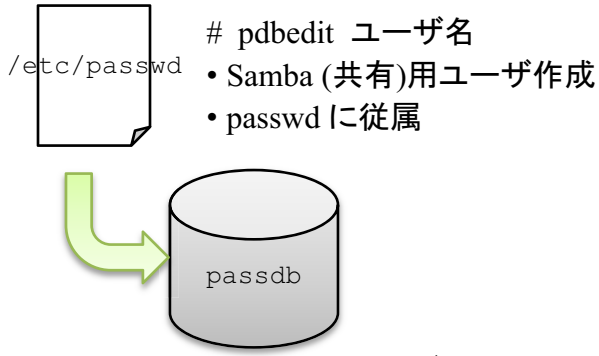
testparmで設定内容確認



主な Global パラメータ	
workgroup	所属するワークグループ名
os level	ブラウザ選定の優先度(大きいほど高) 32:Domain controller、20:Samba、16:NT、1:Win9x/Me
domain master	ドメインマスタブラウザの指定
security	認証方法(SHARE,USER,SERVER,DOMAIN,ADS)

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- 共有の提供
  - ユーザ認証は大きくWindows 依頼方式、固有データ方式に分かれる。
    share:共有個別、user:Samba固有、server:Windows依頼、domain/ads:Win認証サーバ
  - 固有情報は/etc/passwdを元に別途作成（pdbedit, smbpasswd）
- クライアント
  - smbstatus　SMBサーバの接続状況表示。
  - nmblookup　NetBIOS名前解決。
  - smbclient　SMBサーバに接続し対話式で処理を行う。
  - smbmount　共有ディスクのマウント、mount -t smbfs と等価。



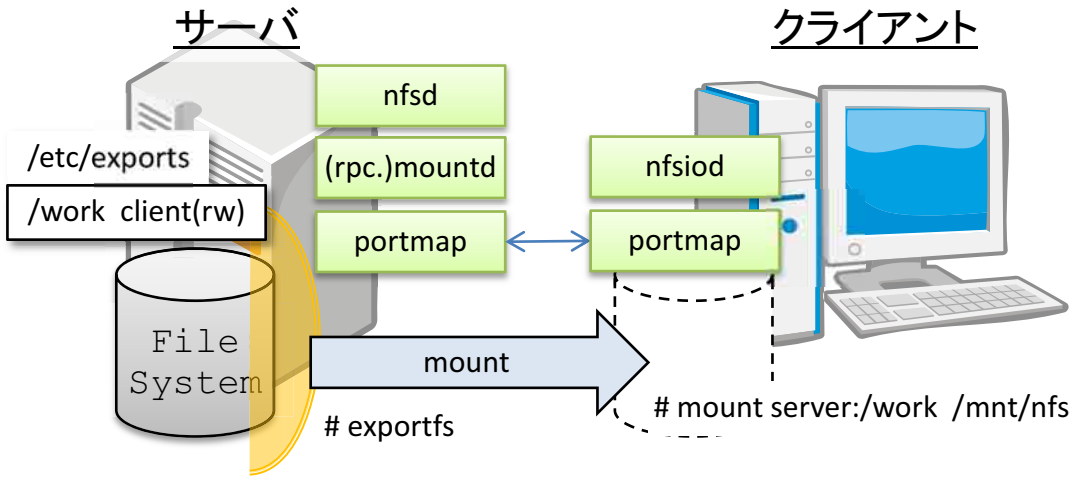

```
# smbstatus
Samba version 3.5.4-0.70.el5_6.1
PID    Username     Group       Machine
--------------------------------------------------------------------
7136     student      student      c010256901   (192.1

Service      pid     machine      Connected at
-------------------------------------------------
public       7136    c010256901   Thu Jul  7 11:45:38 2011

Locked files:
Pid  Uid  DenyMode   Access    R/W    Oplock  SharePath   Name   Time
--------------------------------------------------------------------
7136  500  DENY_NONE  0x100081  RDONLY  NONE    /tmp   . Thu Jul 7 11:45:38 2011
```

```
$ nmblookup MYGROUP
querying MYGROUP on 172.16.255.255
172.16.0.100 MYGROUP<00>
172.16.0.200 MYGROUP<00>
```


© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- Sun Microsystems社が開発し公開した NFS(Network File System) でUNIX相互のファイルを共有
  - portmapper(RPC) による動的なポート番号管理を行う。
  - 相互にマウント(クロスマウント)はトラブルのもと(要注意)。
    (CentOS のランレベル2は、これを回避するために設けられている)
  - /etc/export で公開ディレクトリを定義、exportfs で有効化する。

```
ディレクトリ　　許可クライアント/ネットワーク(オプション)　[許可2...]
```



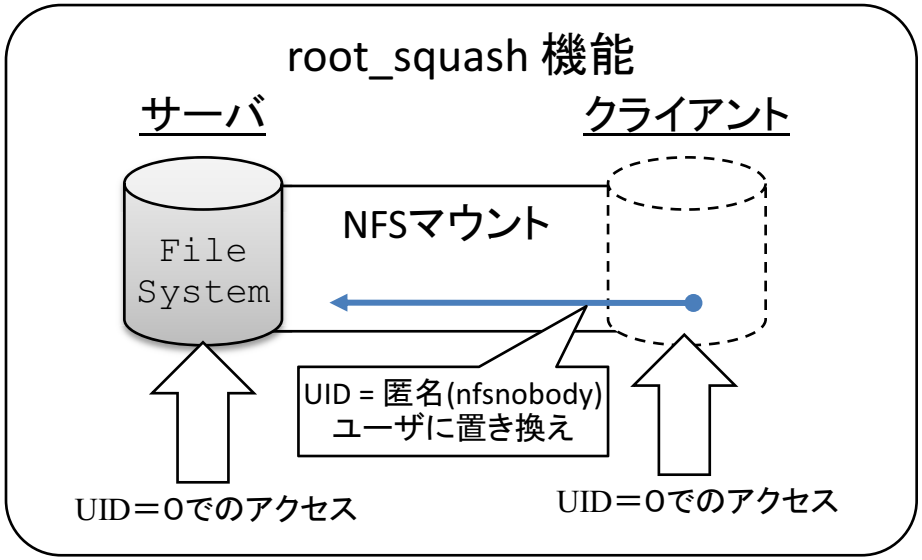
- サーバ、クライアントとも portmap を予め起動する必要がある
- クライアントからは mount により自ディスクのように扱える

NFS サーバ側オプション	
ro	読取専用(デフォルト)
rw	読書き可
root_squash,	root アクセス時匿名ユーザへマッピング
no_root_squash	(マッピングしない)
all_squash	全ユーザを匿名ユーザへマッピング

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- サーバ側作業
  - portmap, nfsd を起動、必要に応じ他のサーバ(rquotad, lockd)も起動する。
  - /etc/exports を編集し、exportfs コマンドで反映・確認する。
- クライアント側作業
  - portmap を起動する。
  - マウントを実行する。

```
mount  -t nfs  -o オプション  サーバ名 : 公開ディレクトリ    マウントポイント
```



NFS クライアント側（mount）オプション	
hard	NFSサーバの反応があるまで再実行を繰り返す
soft	NFSサーバトラブル時はタイムアウトする
inter	hard マウント中断許可
rsize, wsize	入出力のブロックサイズ調整

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

210 ネットワーククライアントの管理

- 210主題一覧
  - 210.1 DHCPの設定 (2,D)
  - 210.2 PAM認証(3,A)
  - 210.3 LDAPクライアントの利用方法(2,D)

- 概要
  - DHCPによる設定
  - PAMはローカルシステム（サーバ自身）に関する認証
  - LDAPは基本的な事項のみ（サーバ構築は Level 3 の範囲）

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

210 (1) DHCP設定

- DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）サーバはクライアントに対し、ネットワーク定義情報を一定期間提供する。
  - 提供する情報
    - IPアドレス、サブネットマスク、ネットワーク・ブロードキャストアドレス（NIC設定）
    - 参照先DNSのIPアドレス、ドメイン名
    - デフォルトゲートウェイのIPアドレス
  - dhcpd の設定は /etc/dhcpd.conf による。
  - /var/lib/dhcp/dhcpd.leases で、貸出中の情報を確認

/etc/dhcpd.conf

```
default-lease-time              600;
max-lease-time                  7200;
option subnet-mask              255.255.255.0;
        （ option による共通の定義情報）
option routers                  192.168.21.1;

subnet 192.168.21.0 netmask 255.255.255.0 {
 range  192.168.21.10   192.168.21.200;
 host   printer {
     hardware ethernet xx:xx:xx:xx:xx:xx;
     fixd-address  192.168.21.5;
 }
}
```

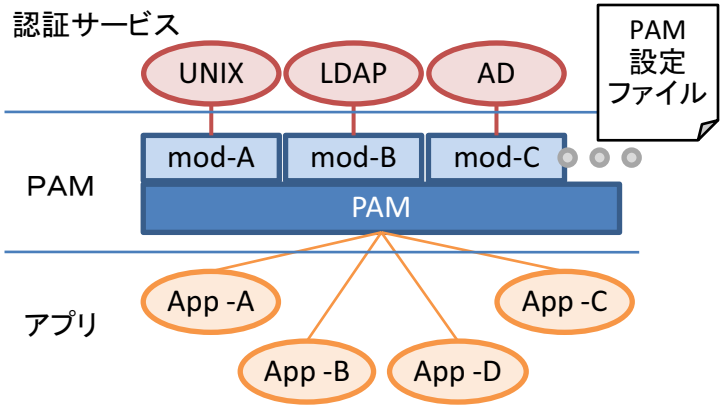
/var/lib/dhcp/dhcpd.leases

```
lease   192.168.21.34  {
        starts  2  2011/08/23  19:23:11;
        ends  3 2011/08/24  19:23:11;
        hardware ethernet  11:22:33:44:55:66;
        uid  11:22:33:44:55:66;
        client-hostname  “h034”;
}
```


© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- PAM：Pluggable Authentication Module
  - ユーザー認証を集中的に行うLinuxの機能。アプリケーションの修正をすることなく、新しい認証サービスへの移行や、情報の一元管理が可能。
  - /etc/pam.d下のアプリケーション（コマンドやデーモン）と同じ名称のファイルで定義する。

［タイプ］［コントロール］［モジュール名］（引数…）



/etc/pam.d/system-auth

```
#%PAM-1.0
# This file is auto-generated.
# User changes will be destroyed the next time authconfig is run.
auth    required      pam_env.so
auth    sufficient    pam_unix.so  nullok  try_first_pass
        :
```

タイプ	解説
auth	ユーザー認証（ユーザー名、パスワード、ICカード等で本人確認）
account	有効なユーザかを判定（有効期限、権限など）
password	パスワードの変更と確認方法
session	ユーザー認証の前後に行う処理

コントロール	解説
requisite	モジュールがNGならば、即プロセスを中止し、認証失敗を返す。
required	モジュールがNGなら、残りの同タイプを処理した後、失敗を返す。
sufficient	モジュールがOKかつ、上記がOKならば成功を返す
optional	同一タイプが1つのみ(自分自身)以外は、認証可否に影響を与えない。
include	続くファイルの定義を読み込む

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

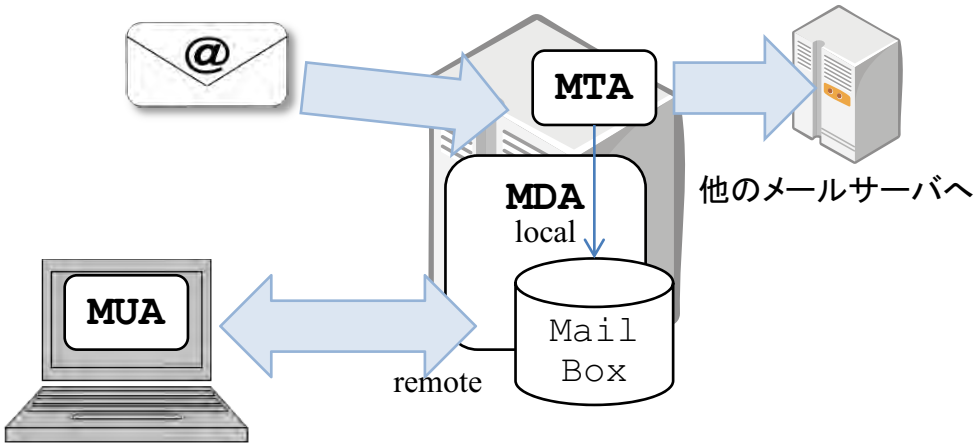
211 電子メールサービス

- 211主題一覧
  - 211.1 電子メールサーバの使用(3,B)
  - 211.2 ローカルの電子メール配信を管理する(2,D)
  - 211.3 リモートの電子メール配信を管理する(2,B)

- 概要
  - メールシステムに係る複数のサーバの役割と設定
  - メールシステム特有の用語やプロトコル
  - メール全般の知識が必要（多様なメールサーバ）
    - 送信サーバ: sendmail, Postfix
    - 受信サーバ: Dovecot, CurierIMAP/POP, procmail
    - プロトコル: SMTP, POP3, IMAP4

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- 電子メールは送信と受信で仕組みが異なり、単純なクライアントサーバではなく関連プログラムが多数存在する。
  - MTA（Message Transfer Agent）外部とのメールのやり取りを行う。いわゆる送信サーバ。
  - MDA（Message Delivery Agent）自サーバ内へのメールの配信（ユーザ割り振り）を行う。サーバ内に閉じた Local MDAと、クライアントへ受信メールを送る remote MDAがある（受信サーバ）。
  - MUA（Message User Agent）いわゆるメールソフト。クライアント側のツール。



役割	主なソフトウエア
MTA	**Sendmail, Postfix**, qmail
MDA	**Procmail,** **Dovecot**, Curier MDA
MUA	Thunderbird, Sylpeed, Outlook, Becky!, Eudola

注）役割を兼任したソフトも多い

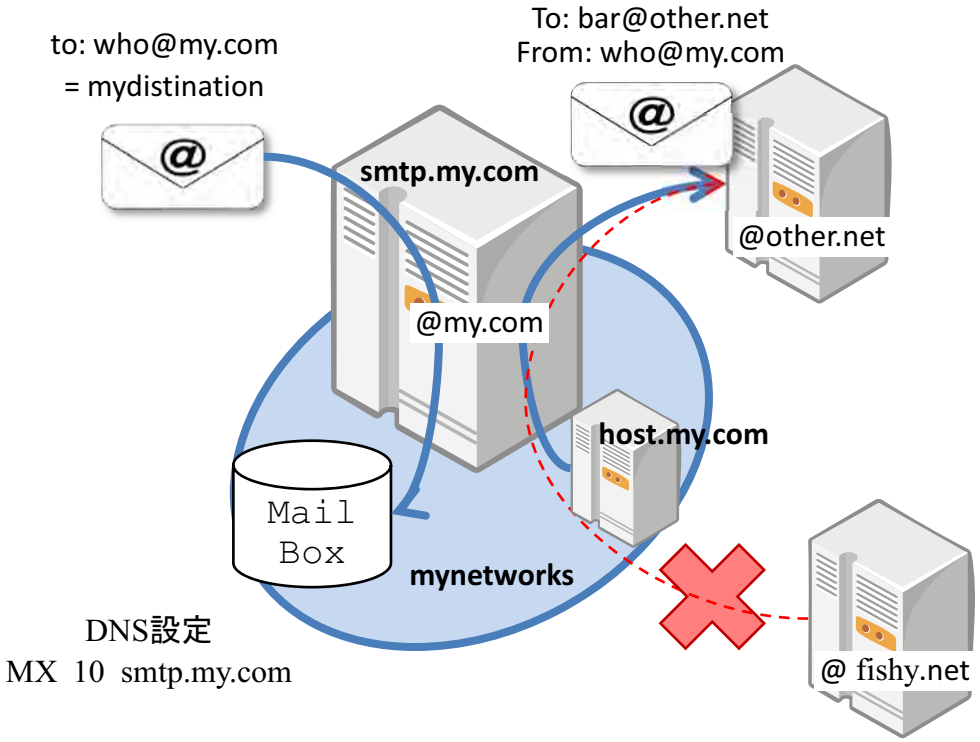
© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

211 (2) メール送信サーバ

- 基本的には Postfix の設定に関する出題が多いが、sendmail と併用する部分も対象となる。
  - Postfix は /etc/postfix/main.cf にて設定（機能拡張はmaster.cf）する。
  - sendmail と共通部分（ newaliases, /etc/aliases , ~/.forward 等）も出題。

主な postfix の設定値	
myhostname	メールサーバホスト名 (例：smtp.my.com)
mydomain	所属するドメイン名(my.com)
myorigin	差出人の@以下が省略時に補完する値 (my.com)
inet_interfaces	受信する NIC (all)
mydestination	ローカル配信するホスト宛先 (my.com)
mynetworks	信頼し中継するネットワーク (my.com, xx.xx.255.255)

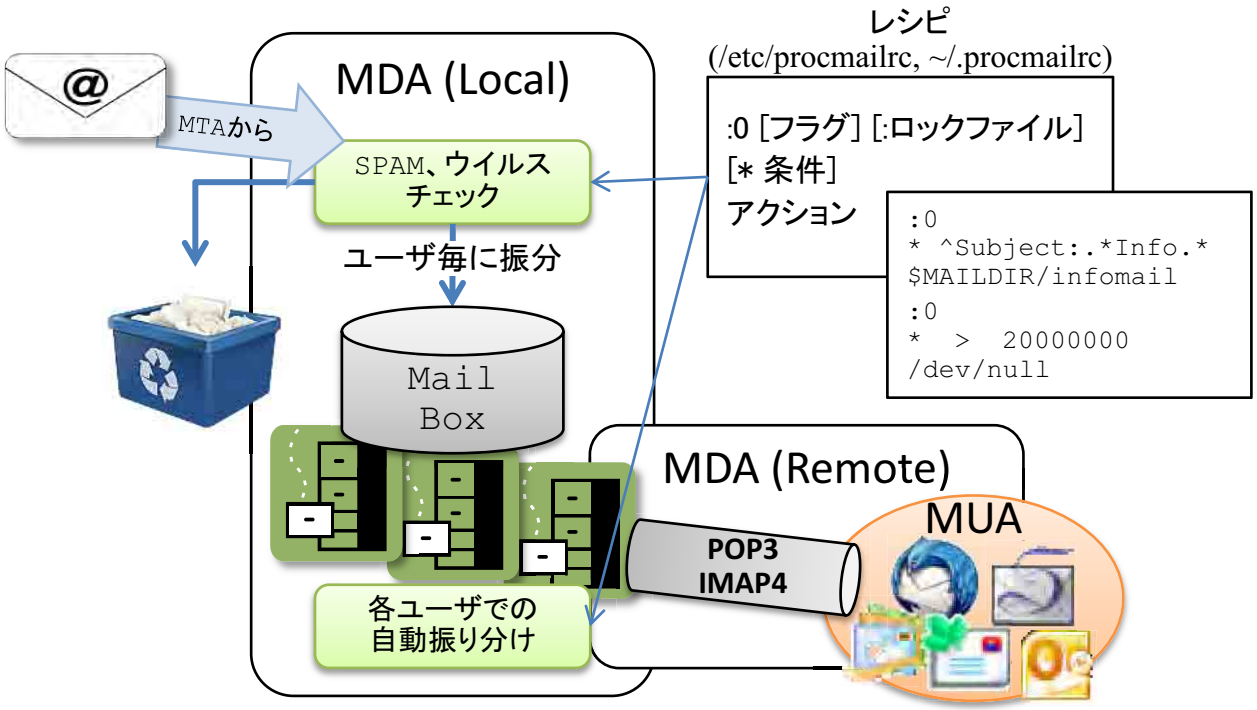
postconfで設定内容確認



© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

211 (3) メール受信サーバ

- Procmail
  - 受信メールの自動振り分けや、SPAMメール対策に利用。
  - レシピと呼ばれるルールに従いメールの保存、転送、プログラム起動を行う。
- Dovecot はPOP3/IMAP4に対応
  - /etc/dovecont.conf　で設定　`protocols = pop3  pop3s  imap  imaps`



フラグ	処理
H	ヘッダのみチェック(規定)
B	本文のみチェック
c	続くレシピへメッセージを残す

条件	処理
!	条件否定
<, >	メッセージサイズ
?	プログラム正常終了

アクション	処理
ファイル名	指定ファイルへ保存
! who@my.com	メッセージ転送
| prog	プログラムへ引き渡す

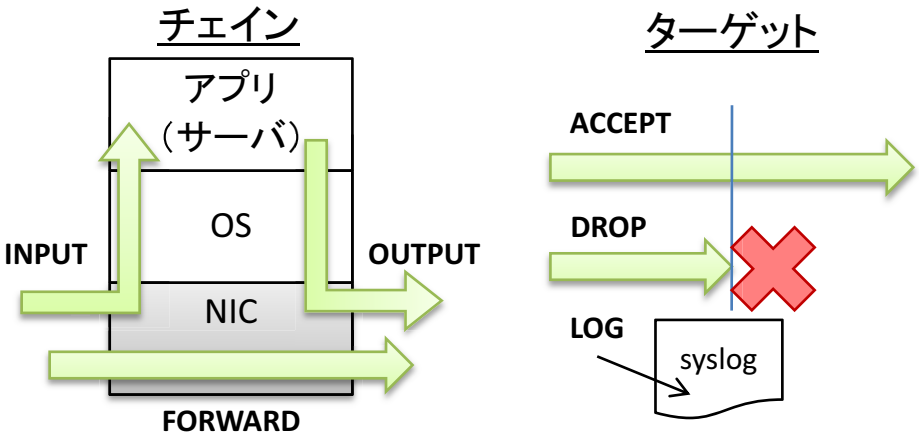
© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- 212主題一覧
  - 212.1 ルーターを構成する(3,A)
  - 212.2 FTPサーバの保護(2,A)
  - 212.3 セキュアシェル（SSH） (4,B)
  - 212.4 TCPラッパー(1,D)
  - 212.5 セキュリティ業務 (3,D)

- 概要
  - ネットワークセキュリティに関する知識と、関連サービス
  - FTPの匿名ユーザ(Anonymouse)設定、iptables、ルータ設定、OpenSSH
  - 広範囲なセキュリティ知識、ただし概要レベル

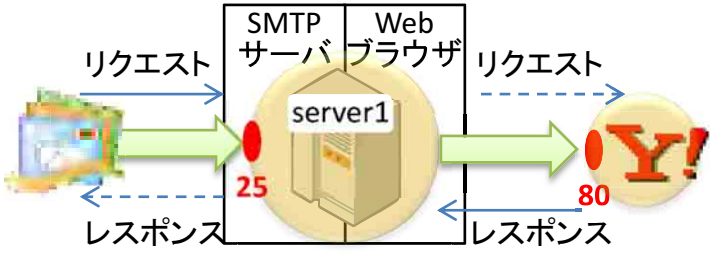
© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- iptables (パケットフィルター、ファイヤーウォール)
  - ポリシー(方針)とルールによって、パケットをOSレベルで制御。
  - 各種サーバに依存しないセキュリティ制御が可能(TCP Wrapper は依存)。
  - NIC毎に3つのチェイン(データ経路)を定義(INPUT, OUTPUT, FORWARD)。



主なオプション	
-L	設定内容表示
-F	全設定削除
-P チェイン ターゲット	ポリシー定義
-A チェイン ルール(以下)	ルール定義
-p プロトコル	Icmp, tcp, udp の指定
-d / -s アドレス	宛先/差出IPアドレス
---dport / --sport ポート	宛先/差出Iポート番号
-j ターゲット	ルールのターゲット

iptables 実装例

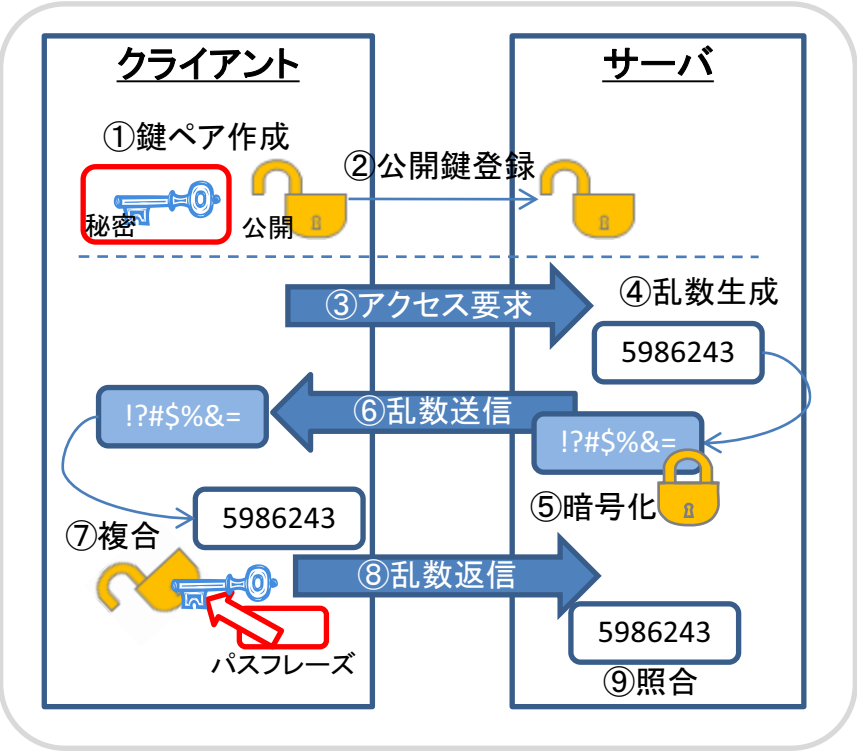



```
iptables –F
iptables –P INPUT  DROP
iptables –P FORWARD  DROP
iptables –A INPUT –d 127.0.0.1 –j ACCEPT
iptables –A INPUT  -p icmp –d 自IP –j ACCEPT
iptalbes –A INPUT –p tcp –d 自IP  --dport 25 –j ACCEPT
iptables –A INPUT –p tcp –d 自IP  --sport  80 –J ACCEPT
```


© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- SSHについては、その仕組みと設定方法両方が出題される。
  - 公開鍵認証のメカニズム、サーバ設定(/etc/ssh/sshd_config)
  - プロトコルには Ver.1 (RSA), Ver.2(RSA,DSA)があるが、Ver.1は使わない

公開鍵認証のメカニズム（抜粋）



/etc/ssh/sshd_config

主な SSHD 設定項目 (既定値)	
Port	sshdの待ち受けポート番号(22)
Protocol	SSHプロトコルのージョン　1, 2 を指定(2)
LoginGraceTime	認証のタイムアウト[秒/分] (2m)
PermitRootLogin	sshを利用したユーザーrootの直接ログインを許可 (yes)
Password Authentication	パスワード認証を許可＝公開鍵でなくてもログインを認める (yes)
ChallengeResponse Authentication	SSH1のチャレンジ＆レスポンス認証の有無(yes)
AllowUsers	利用可能なLinuxユーザのリスト(なし)
X11Forwarding	X11 のポート転送の有無(yes)

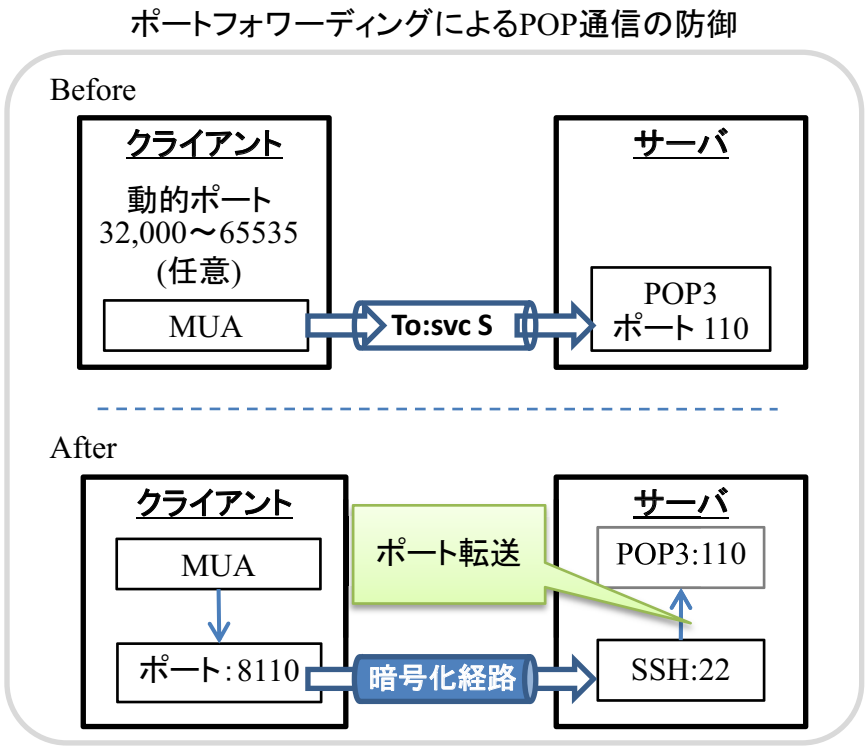
その他ファイル

~/.ssh/id_xxx …….. 秘密鍵(xxxはrsa, dsa) (左図①)
~/.ssh/id_xxx.pub …… 公開鍵(同①)
~/.ssh/known_hosts ……. ホスト認証鍵一覧

~/.ssh/authorized_keys .. 公開鍵一覧（同②）

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- SSHの応用例としてポート転送が出題される。
  - SSHの仕組みを利用して、任意の通信を暗号化（ポートフォワーディング）
  - 一旦 SSH セッションを確立後、サーバ側で転送を行う。クライアントは指定ポートに接続する。



ポートフォワーディング:

1. コネクションの確立

$ ssh　-L　[自ポート]:[接続先ホスト]:[ポート]　　接続先

2. 自ポートへの接続

（MUAの設定を変更、サーバ:110　→　自身:ポート）

補足）　sshd は TCP Wrapper 対応

/etc/hosts.deny
sshd: アクセス禁止リスト(ALL)

/etc/hosts.allow
sshd: アクセス許可リスト

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

213 トラブルシューティング

- 213主題一覧
  - 213.1 ブート段階の識別とブートローダのトラブルシューティング(4,B)
  - 213.2 一般的な問題を解決する(5,B)
  - 213.3 システムリソースの問題を解決する(5,D)
  - 213.4 環境設定の問題を解決する(5,D)

- 概要
  - 現場を想定した種々のトラブルについての原因究明と対策方法
  - LPICレベル1、2の全ての知識が必要
  - 最も頻繁に出題も変わるため、常に情報収集が必要

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

213 (1) ログファイル

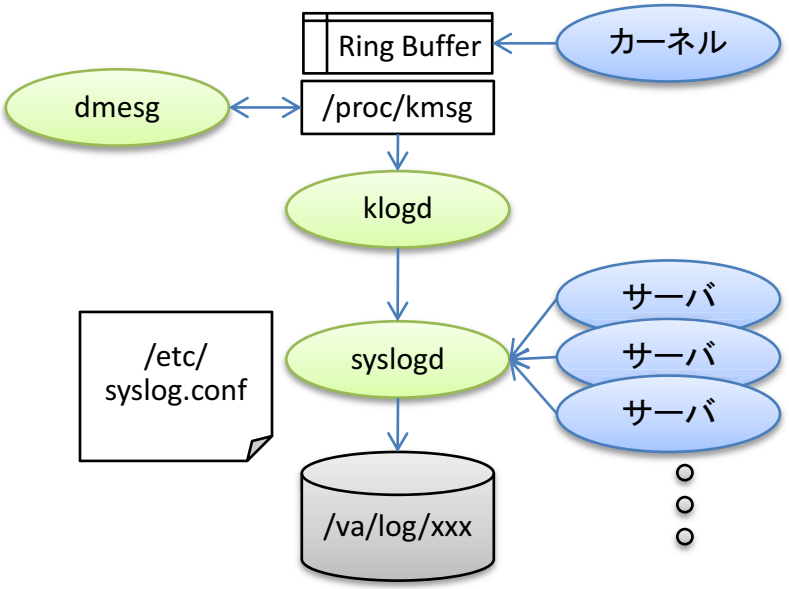
- 種々のトラブルについて原因を特定するためには、ログファイルを調査する事が基本。
  - ログファイルの種類と概要、関連コマンドの操作。
  - ログの仕組みは出題範囲外だが、ファイル名やコマンドが問われる。

/var/log 下の主なログファイル

ファイル名	概要	関連コマンド
messages(t)	システムに関する全般的な情報	
secure(t)	認証に関するもの	
dmesg	ブート時のメッセージ(HWチェック)	dmesg
cron(t)	スケジュール実行に関するもの	
lastlog(b)	ユーザ毎の最終ログイン情報	lastlog
rpmpkgs(t) yum.log(t)	パッケージインストール状況	
wtmp(b)	ログイン履歴	last
utmp(b)	ログイン中ユーザの情報	who, w
xferlog(t)	FTP ファイル転送記録	

補足）
- ファイル名 : (t) テキスト形式、(b)バイナリ形式
- HTTPD は /var/log/httpd/access_log, error_log, 他にも samba, squied 等

ログのメカニズム



tail -f /var/log/messages

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

- ライブラリの追加導入時におけるキャッシュ情報の再作成以外に実際のプログラム動作について追跡を行う。
  - 管理系：ldd(使用ライブラリ表示), ldconfig（ライブラリキャッシュ管理）
  - 動作追跡： ltrace(ライブラリ呼び出し), strace（システムコール、シグナル）

ldd と ldconfig の実行例

```
$ ldd  /usr/sbin/sshd
                linux-gate.so.1 =>  (0x00110000)
                libwrap.so.0 => /lib/libwrap.so.0 (0x007fb000)
                libpam.so.0 => /lib/libpam.so.0 (0x0038d000)
                                        :
$ ldd  /usr/sbin/rpc.mountd |  grep  libwrap
                libwrap.so.0 => /lib/libwrap.so

# /sbin/ldconfig -p
561 libs found in cache `/etc/ld.so.cache'
                libz.so.1 (libc6) => /usr/lib/libz.so.1
                libz.so (libc6) => /usr/lib/libz.so
                                :
# /sbin/ldconfig   /lib   /usr/lib   /usr/local/lib
# /sbin/ldconfig -p
569 libs found in cache `/etc/ld.so.cache'
                libz.so.1 (libc6) => /usr/lib/libz.so.1
                libz.so (libc6) => /usr/lib/libz.so
                                :
```

TCP Wrapper は libwrap

ltraceと straceの実行例

```
$ ltrace date
__libc_start_main(0x8049610, 1, 0xbfad4604, 0x80508a0, 0x8050890
 <unfinished ...>
setlocale(6, “”)                                        = "C"
bindtextdomain("coreutils", "/usr/share/locale") = "/usr/share/locale"
textdomain(“coreutils”)                                 = "coreutils"
__cxa_atexit(0x804bea0, 0, 0, 0x8054920, 0xbfad4568)    = 0
getopt_long(1, 0xbfad4604, "d:f:I::r:Rs:u", 0x8054040, NULL) = -1
nl_langinfo(131180, 0xbfad4604, 0x8051a0d, 0x8054040, 0) = 0x8c23b9
clock_gettime(0, 0xbfad4548, 0x8527f1, 1, 0xbfad4604) = 0
localtime(0xbfad4444)                                   = 0x8f4300
strftime(“ Sat”, 1024, “ %a”, 0x8f4300)                 = 4
fwrite(“Sat”, 3, 1, 0x8f14c0)                           = 1

$ strace date
execve("/bin/date", ["date"], [/* 25 vars */]) = 0
brk(0)                                                  = 0x941e000
access("/etc/ld.so.preload", R_OK)      = -1 ENOENT (No such file or directory)
open("/etc/ld.so.cache", O_RDONLY)    = 3
fstat64(3, {st_mode=S_IFREG|0644, st_size=43872, ...}) = 0
mmap2(NULL, 43872, PROT_READ, MAP_PRIVATE, 3, 0) = 0xb7f2a000
close(3)                                                = 0
open(“/lib/librt.so.1”, O_RDONLY)                       = 3
```


© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

213 (3) システム情報その他

- システムに関する情報は /proc ファイルシステムによる。
  - 参照するときは cat 、less で行うこと。変更はリダイレクション(echo xxx > /proc/**sys/**yyyyを用い、エディタ(vi等)は用いない。
- 初期値設定ファイル群も要チェック。
  - ログインに関連(/etc/login.defs, /etc/profile, /etc/profile.d, ~/.bashrc)。
- システム状況表示系コマンド群はトラブルの原因究明に必要。

主な /proc 下のファイル群	
/proc/mdstat	RAID 構成
/proc/modules	導入済みモジュール一覧
/proc/mounts	マウント済みファイルシステムとオプション
/proc/swaps	SWAP ファイル状況
/proc/version	バージョン情報(uname -a 相当)
/proc/sys/kernel/hostname	ホスト名(ドメイン名は domainname)
/proc/sys/kernel/modprobe	modprobe コマンドのパス名
/proc/sys/net/ipv4/ip_forward	NICパケット転送の有(1)無(0)

トラブルシュートに役立つコマンド	
rdev	ルートデバイス表示
lsdev, lsusb, lspci	カーネル認識済みデバイス一覧
lsusb	マウント済みファイルシステムとオプション
meminfo	SWAP ファイル状況
lsof	使用中リソース表示
strings	バイナリファイルに含まれる文字列
setserial	シリアルデバイス表示
lsmod	ロード済みモジュール一覧

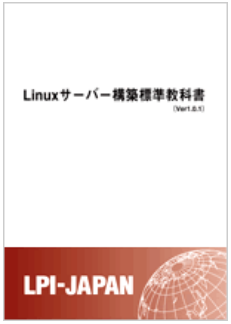
205(2) ネットワーク設定2
205(3) ネットワーク管理　　参照

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.

ご参考

オープンソース教育100年構想
リナックスアカデミー

参考文献



Linuxサーバ構築標準教科書(v1.0.2)

特定非営利活動法人エルピーアイジャパン
135p / A4判
http://www.lpi.or.jp/linuxtext/server.shtml

Linux教科書
LPICレベル2（第3版）

中島　能和【著】 濱野　賢一朗【監修】
翔泳社（2009/05/12 出版）
554p / 21cm / A5判
ISBN: 9784798119304

徹底攻略LPI問題集Level2／Release2対応

中島　能和【著】 ソキウス・ジャパン【編】
インプレスジャパン　インプレスコミュニケーションズ〔発売〕（2009/08/01 出版）
286p / 21cm / A5判
ISBN: 9784844327325

Linux 専門スクール

http://www.linuxacademy.ne.jp/

ビジネス

http://www.wbiznet.co.jp/

http://ycos.sakura.ne.jp - 矢越サイト

© LPI-Japan 2012. All rights reserved.