

## LPI-Japan 主催 LPIC 304 技術解説セミナー



LPI-Japanアカデミック認定校  
スキルブレイン株式会社  
河原木 忠司



- 試験概要
- 仮想化の概要
- ロードバランシング
- クラスタ/クラスタストレージ



## 試験概要



初級

上級

## LPICレベル1 LPIC-1

サーバの  
構築、運用・保守

実務に必要なLinuxの基本操作とシステム管理が行えるエンジニアであることを証明できます。

## LPICレベル2 LPIC-2

ネットワークを含む、  
コンピュータシステムの構築、運用・保守

Linuxのシステムデザイン、ネットワーク構築において、企画、導入、維持、トラブルシューティングができるエンジニアであることを証明できます。

## LPICレベル3 Core LPIC-3 Core

エンタープライズシステム  
構築レベル

大規模システムの構築、運用・保守ができるエンジニアであることを証明できます。

## LPICレベル3 Speciality LPIC-3 Speciality

各分野の最高レベルの技術力を持つ  
専門家レベル

### LPI-302 Mixed Environment:

Linux、Windows、Unixが混在するシステムの設計、構築、運用・保守ができるエキスパートエンジニアであることを証明できます。

### LPI-303 Security:

セキュリティレベルの高いコンピュータシステムの設計、構築、運用・保守ができるエキスパートエンジニアであることを証明できます。

### LPI-304 Virtualization & High

#### Availability:

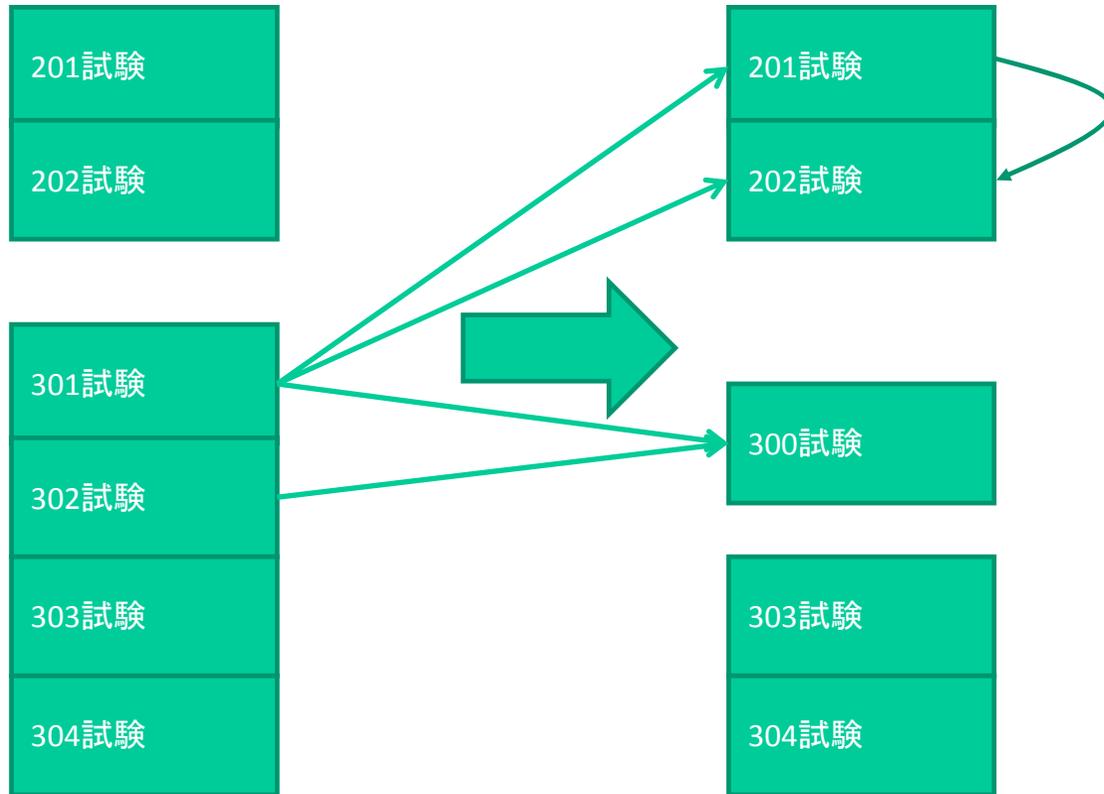
クラウドコンピューティングシステム(クラウド)の設計、構築、運用・保守ができるエキスパートエンジニアであることを証明できます。



- 約60問
- 90分
- 出題範囲
  - 仮想化
  - ロードバランシング(負荷分散)
  - クラスタ管理
  - クラスタストレージ



- LPIC Lv.2およびLv.3試験は2014年1月よりver.4.0試験に移行します。
- Lv.3では、301試験、302試験がなくなり、300試験が新設されます。
- 301試験、302試験の範囲は、201試験、202試験、300試験に移行されます。
- Lv.2範囲は以下のように改訂されます。
  - 201試験
    - 追加: キャパシティプランニング(301より)
    - 削除: DNSサーバー(202へ)
  - 202試験
    - 追加: DNSサーバー(201より)、OpenLDAPサーバーの設定(301より)
    - 削除: トラブルシューティング



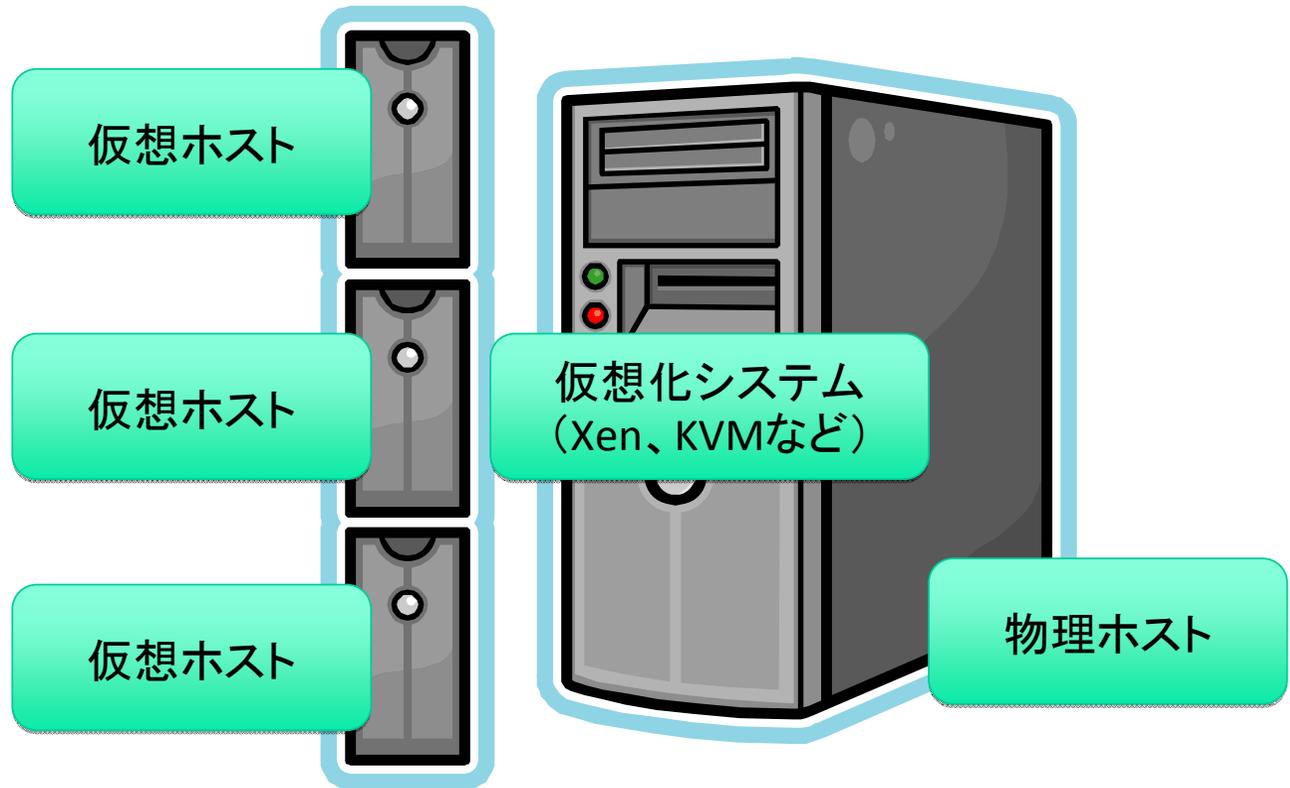
<http://www.lpi.or.jp/ver4/>



## 仮想化の概要



- 仮想化の概念と理論
- Xen
- KVM
- その他の仮想化ソリューション





|                | 準仮想化                      | 完全仮想化 |
|----------------|---------------------------|-------|
| 採用例            | Xen<br>(Xenは完全仮想化での利用も可能) | KVM   |
| ハードウェアエミュレーション | しない                       | する    |
| 処理性能           | 高い                        | 低い    |
| ゲストOSの改変       | 必要                        | 不要    |



# XenとKVMの構成要素

## ■ Xen

xend

Xen用にカーネル  
を更新する必要が  
ある

xen hypervisor

## ■ KVM

準仮想化に対応し  
たCPUを利用し、か  
つ対応モジュール  
が読み込まれてい  
る必要がある

Linux kernel

KVM



## ■インストール

```
yum install xen kernel-xen python-virtinst virt-viewer
```

## ■grubの設定

```
[root@localhost ~]# grep -v '^#' /boot/grub/menu.lst
```

```
default=0
```

```
timeout=5
```

```
splashimage=(hd0,1)/boot/grub/splash.xpm.gz
```

```
hiddenmenu
```

```
title CentOS (2.6.18-348.6.1.el5xen)
```

```
root (hd0,1)
```

```
kernel /boot/xen.gz-2.6.18-348.6.1.el5
```

```
module /boot/vmlinuz-2.6.18-348.6.1.el5xen ro root=LABEL=/ rhgb quiet
```

```
module /boot/initrd-2.6.18-348.6.1.el5xen.img
```

```
title CentOS (2.6.18-238.el5PAE)
```

```
root (hd0,1)
```

```
kernel /boot/vmlinuz-2.6.18-238.el5PAE ro root=LABEL=/ rhgb quiet
```

```
initrd /boot/initrd-2.6.18-238.el5PAE.img
```



```
[root@vmhost ~]# lsmod | grep kvm
```

```
kvm_intel          32904 0
```

```
kvm                185023 1 kvm_intel
```

```
[root@vmhost ~]# grep vmx /proc/cpuinfo
```

```
flags      : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca  
cmov pat pse36 clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm pbe nx lm  
constant_tsc arch_perfmon pebs bts aperfmperf pni dtes64 monitor ds_cpl  
vmx smx est tm2 ssse3 cx16 xtpr pdcm sse4_1 xsave lahf_lm ida  
tpr_shadow vnmi flexpriority
```

```
[root@vmhost ~]# yum groupinstall "仮想化" "仮想化ツール" "仮想化ク  
ライアント" "仮想化プラットフォーム"
```

amd環境の場合、kvm\_amd



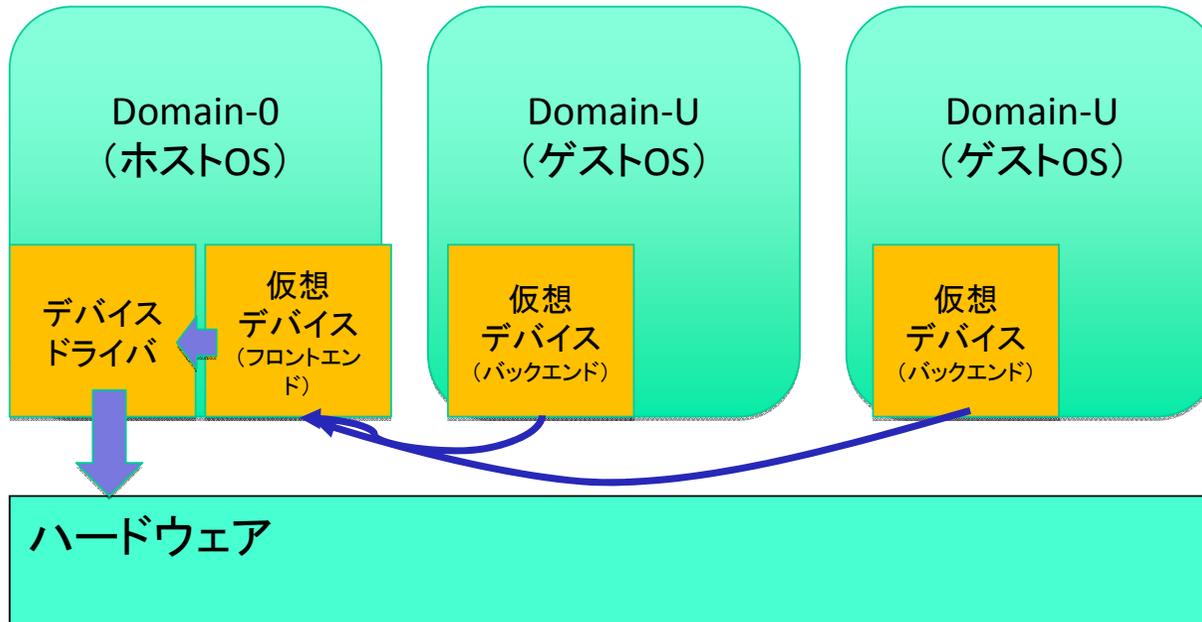
- ホストOS上のCPUが仮想化をサポートしている環境で、仮想マシンのvmxファイルに以下の内容を記述

```
vhv.enable = "true"
```

```
mce.enable = "TRUE"
```

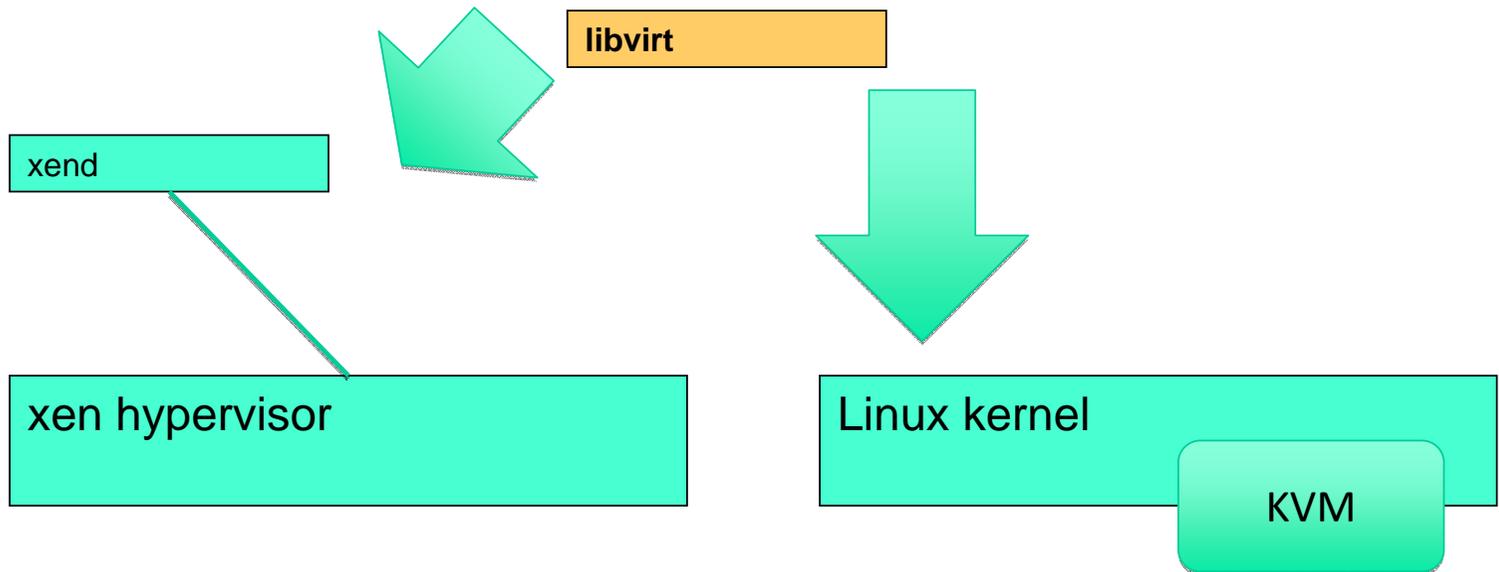
```
hypervisor.cpuid.v0 = "FALSE"
```

```
featMask.vm.hv.capable = "Min:1"
```





|              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| xm           | Xen専用の管理ツール                         |
| virsh        | libvirtのAPIを利用し、XenやKVMなどの仮想システムを管理 |
| virt-install | libvirtのAPIを利用し、ゲストOSをインストール        |
| qemu-kvm     | KVM環境でゲストOSをインストール                  |





- virt-installでゲストOSをインストール
- xmでゲストOSを操作



```
[root@centos ~]# virt-install --prompt
```

Would you like a fully virtualized guest (yes or no)? This will allow you to run unmodified operating systems. no

What is the name of your virtual machine? centos5

How much RAM should be allocated (in megabytes)? 512

What would you like to use as the disk (file path)?

/var/lib/xen/images/centos5.img

How large would you like the disk (/var/lib/xen/images/centos5.img) to be (in gigabytes)? 20

What is the install URL? http://ftp.riken.jp/Linux/centos/5.8/os/i386/



## Xen: ゲストOSのインストール(2)

```
[root@centos ~]# cat centos_install.sh
#!/bin/bash

virt-install ¥
--paravirt ¥
--name=centos55 ¥
--ram=512 ¥
--vcpus=2 ¥
--file=/var/lib/xen/images/centos55.img ¥
--file-size=8 ¥
--nonsparse ¥
--network=network:default ¥
--network=bridge:xenbr0 ¥
--vnc ¥
--keymap=ja ¥
--location=nfs:192.168.186.150:/media
```

| オプション     | 意味                     |
|-----------|------------------------|
| paravirt  | 準仮想化                   |
| name      | ゲストOSの名前               |
| ram       | メモリ割り当て                |
| vcpus     | CPU割り当て                |
| file      | ゲストOSを保存するファイル/パーティション |
| file-size | ゲストOSを保存するファイルサイズ(GB)  |
| nonsparse | 固定サイズでファイルを作成          |
| network   | NICの割り当て               |
| vnc       | VNCポートの待機              |
| keymap    | キーマップ                  |
| location  | 参照するインストール元データ         |



- Xen環境において、仮想マシンの管理に利用
- 主なサブコマンド

| サブコマンド名  | 用途              |
|----------|-----------------|
| create   | 仮想マシンの起動        |
| console  | 仮想マシンのコンソールに接続  |
| shutdown | 仮想マシンの停止        |
| destroy  | 仮想マシンの強制停止      |
| list     | 仮想マシンの一覧表示      |
| top      | 仮想マシンの状態をモニタリング |



## ■ /etc/xen/

- xendの設定ファイル: xend-config.sxp
- 仮想マシンの設定ファイル: 仮想マシン名

## ■ /etc/xen/auto/

- シンボリックリンクを設定すると、仮想マシンを自動起動



```
[root@centos ~]# xm list
```

| Name     | ID | Mem(MiB) | VCPUs | State  | Time(s) |
|----------|----|----------|-------|--------|---------|
| Domain-0 | 0  | 1001     | 2     | r----- | 121.0   |

```
[root@centos ~]# ls /etc/xen
```

```
auto    scripts          xend-pci-quirks.sxp  xmexample1
centos55 xend-config.sxp    xmexample.hvm        xmexample2
qemu-ifup xend-pci-permissive.sxp xmexample.vti
```

```
[root@centos ~]# xm create centos55
```

```
Using config file "/etc/xen/centos55".
```

```
Using <class 'grub.GrubConf.GrubConfigFile'> to parse /grub/menu.lst
```

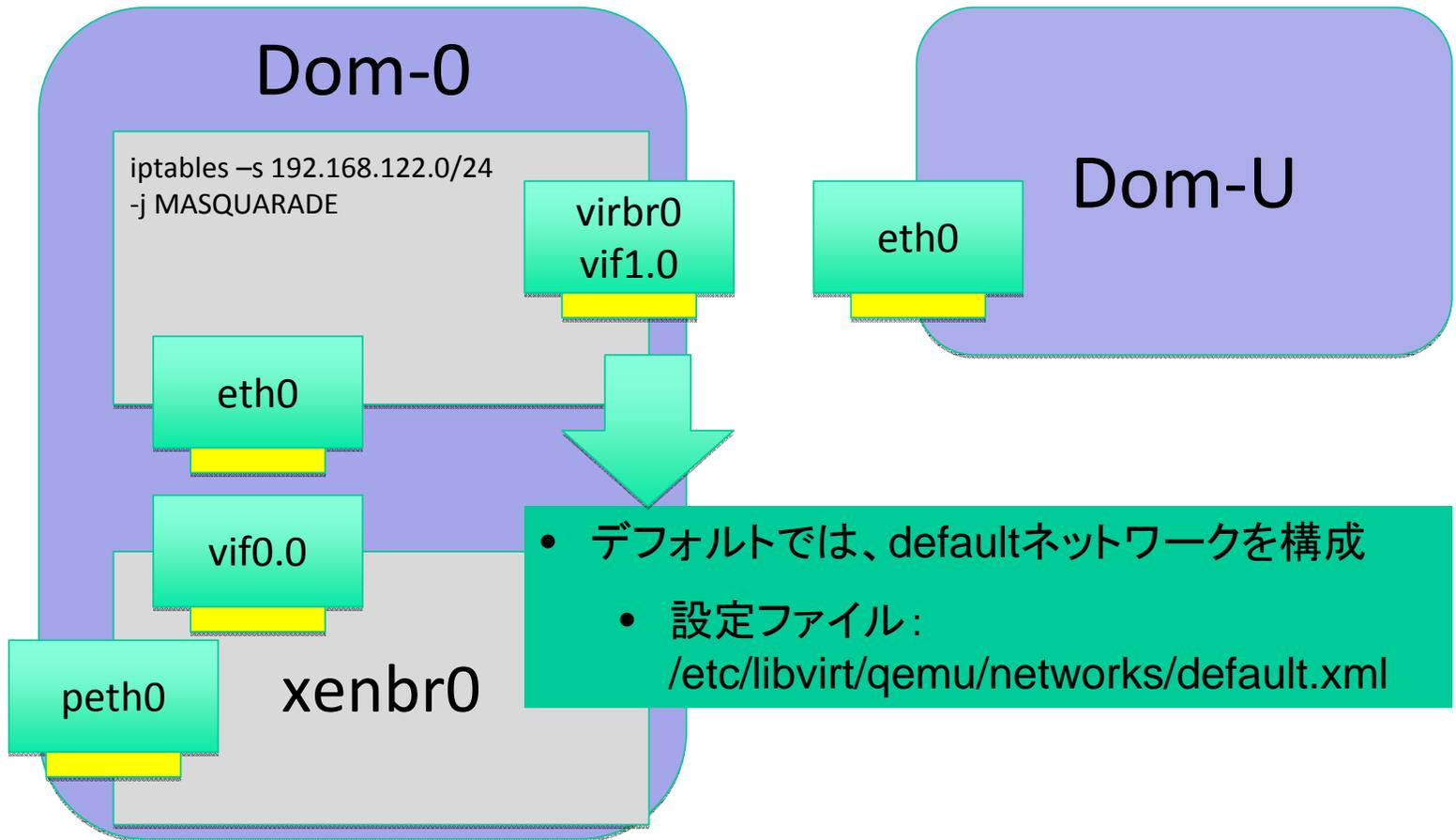
```
Started domain centos55
```

```
[root@centos ~]# xm list
```

| Name            | ID | Mem(MiB) | VCPUs | State  | Time(s) |
|-----------------|----|----------|-------|--------|---------|
| Domain-0        | 0  | 1001     | 2     | r----- | 123.2   |
| <u>centos55</u> | 2  | 512      | 2     | -b---- | 0.4     |



- デフォルトでは、vncの待機を有効にしても、ローカルホストからの接続しか許可されていないため、xend-config.sxpの以下の記述を有効にする。
  - (vnc-listen '0.0.0.0')





- qemu-kvmでゲストOSをインストール
- virshでゲストOSを操作



## ■ ディスクイメージの作成

```
[root@vmhost ~]# qemu-img create -f qcow2 centos.img 20G
```

```
Formatting 'centos.img', fmt=qcow2 size=21474836480 encryption=off  
cluster_size=0
```

```
[root@vmhost ~]# ls -l *.img
```

```
-rw-r--r-- 1 root root 262144 2013-01-01 10:00 centos.img
```



qcow2: 仮想ディスクイメージを  
可変で拡張



## KVM: ゲストOSのインストール(2)

```
[root@vmhost ~]# qemu-kvm -hda  
centos.img -cdrom /dev/cdrom -vnc  
0.0.0.0:0 -boot d -m 768
```

| オプション | 意味                            |
|-------|-------------------------------|
| hda   | ディスクイメージ                      |
| cdrom | CD/DVDメディアの指定                 |
| vnc   | VNCポートを待機                     |
| boot  | c: HDDからブート<br>d: CD/DVDからブート |
| m     | メモリサイズ                        |

- qemu-kvmでゲストOSを構成した場合の既定のネットワーク
  - 10.0.2.0/24
  - ホストOS: 10.0.2.2
  - ゲストOS: 10.0.2.15~



## ■ virsh

- 仮想マシンを制御
- libvirtdにより提供

## ■ 主なサブコマンド

| サブコマンド名  | 用途   |
|----------|--|
| start    | 仮想マシンの起動   |
| console  | 仮想マシンのコンソールに接続   |
| shutdown | 仮想マシンの停止   |
| destroy  | 仮想マシンの強制停止   |
| list     | 仮想マシンの一覧表示   |
| setvcpus | 仮想CPUの割り当て<br>例: <code>virsh setvcpus centos6 2</code> |



# KVM: ゲストOSのインストール(3)

```
[root@centos ~]# cat centos_import.sh
#!/bin/bash

virt-install ¥
--connect=qemu:///system ¥
--import ¥
--name=centos-test ¥
--ram=768 ¥
--disk
path=/var/lib/libvirt/images/centos.img,device=di
sk,bus=virtio,format=qcow2 ¥
--network=network:default ¥
--vnc ¥
--keymap=ja ¥
```

| オプション   | 意味                                    |
|---------|---------------------------------------|
| connect | 接続先のハイパーバイザ。<br>左の表記でKVMへの接続          |
| import  | インストール済みのディス<br>クをlibvirt環境にインポ<br>ート |
| name    | ゲストOSの名前                              |
| ram     | メモリ割り当て                               |
| disk    | ゲストOSを保存するファイ<br>ル/パーティション            |
| network | NICの割り当て                              |
| vnc     | VNCポートの待機                             |
| keymap  | キーマップ                                 |



## ■ /etc/libvirt/qemu.conf

- QEMUの設定
- 以下の記述を有効にし、libvirtdを再起動することにより、ローカルホスト以外からのVNC接続を許可する
  - vnc\_listen = "0.0.0.0"

## ■ /etc/libvirt/qemu/仮想マシン名

- 仮想マシンの設定

## ■ /var/lib/libvirt/images/

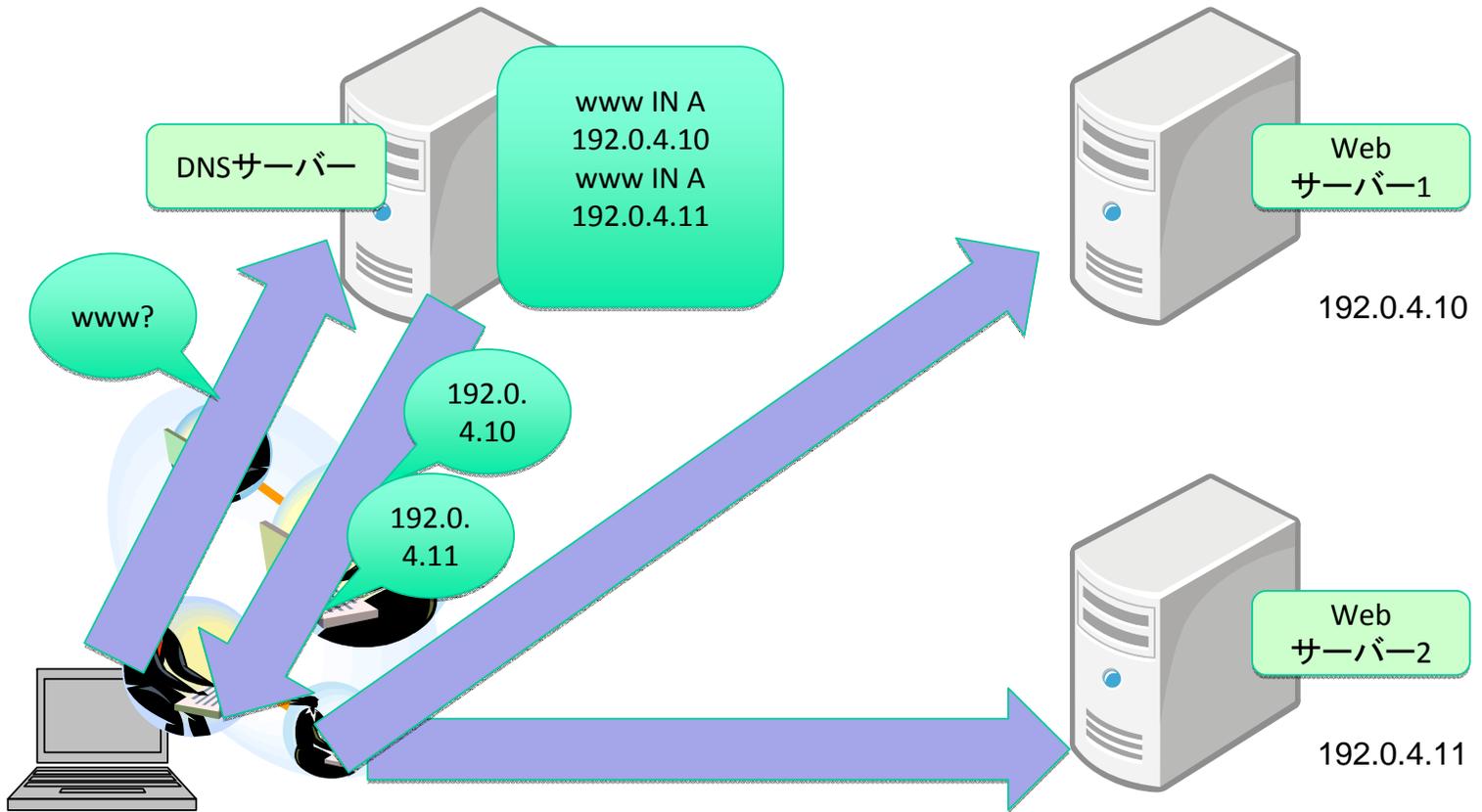
- ディスクイメージの配置ディレクトリ



## ロードバランシング

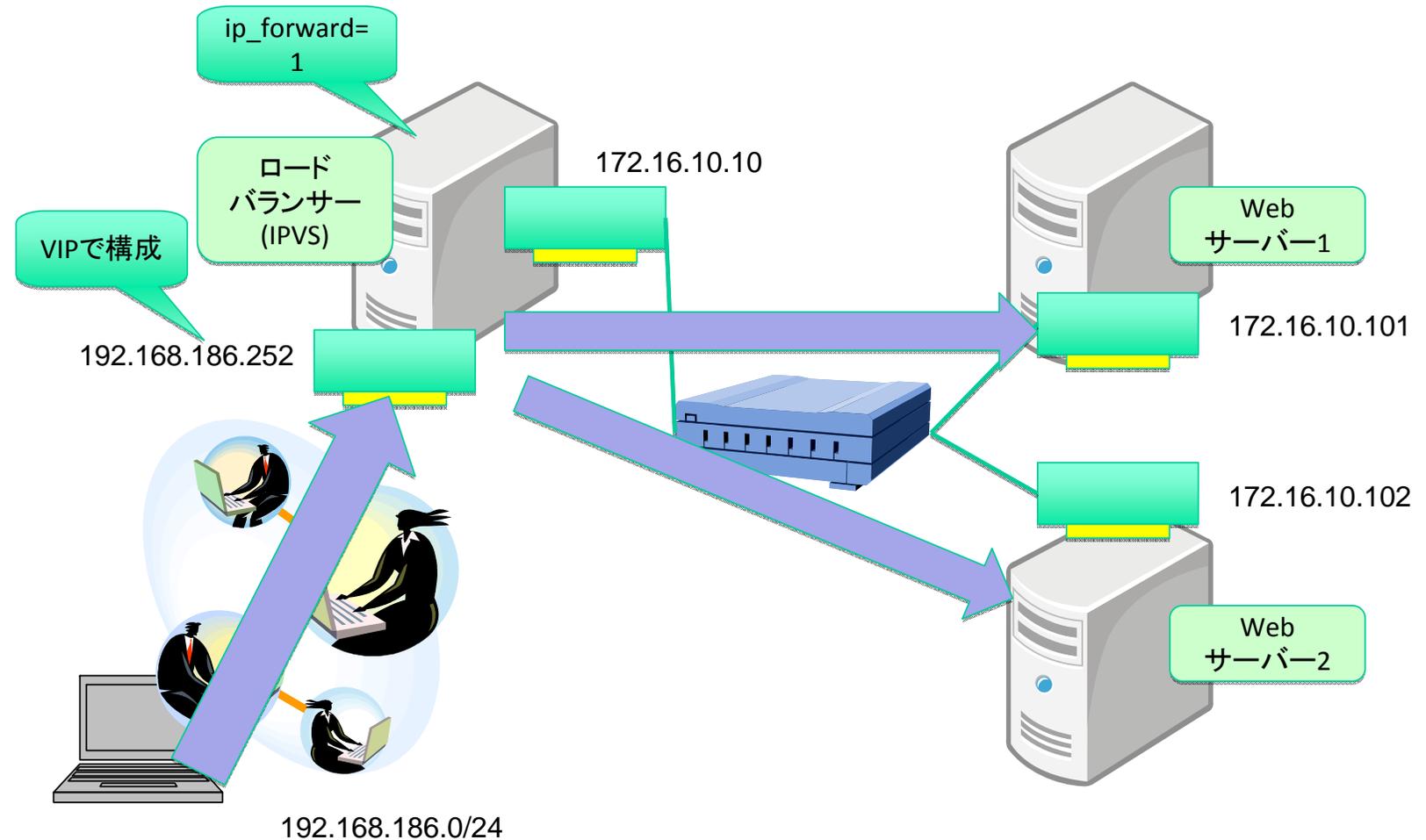


- 外部ネットワークからの接続を複数サーバーに転送し、負荷分散をする仕組み。
- ロードバランシングの手法
  - ラウンドロビン型
  - ランダム型
  - 送信元IPアドレス型
  - サーバー負荷連動型
  - 重み付け型





- Linuxシステムの負荷分散ソリューション
- IPVS: Linuxカーネルに組み込まれたIPロードバランサ機能
- ip\_vs.ko: IPVSのカーネルモジュール
- ipvsadm: IPVSの管理インターフェース





## ■ オプション

- -A : 設定の追加
- -E : 設定の変更
- -D : 設定の削除

## ■ プロトコル

- -t : TCP
- -u : UDP

## ■ 負荷分散の手法

- -s rr : ラウンドロビン
- -s wrr : ラウンドロビン + 重み付け
- -s lc : 負荷の少ないサーバーへ転送
- -s wlc : 負荷の少ないサーバーへ転送 + 重み付け



## ■ オプション

- -a : 設定の追加
- -e : 設定の変更
- -d : 設定の削除

## ■ プロトコル

- -t : TCP
- -u : UDP

## ■ サーバーの指定 : -r

## ■ 転送オプション

- -g : パケットに何もせず転送
- -m : マスカレードして転送



```
[root@lv ~]# ipvsadm -A -t 192.168.186.252:80 -s lc
```

```
[root@lv ~]# ipvsadm -a -t 192.168.186.252:80 -r 172.16.10.101 -m
```

```
[root@lv ~]# ipvsadm -a -t 192.168.186.252:80 -r 172.16.10.102 -m
```

```
[root@lv ~]# ipvsadm -ln
```

IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)

Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags

-> RemoteAddress:Port Forward Weight ActiveConn InActConn

TCP 192.168.186.252:80 lc

-> 172.16.10.102:80 Masq 1 0 0

-> 172.16.10.101:80 Masq 1 0 0



```
[root@lv ~]# /etc/init.d/ipvsadm status
```

```
IP Virtual Server version 1.2.1 (size=4096)
```

```
Prot LocalAddress:Port Scheduler Flags
```

```
-> RemoteAddress:Port      Forward Weight ActiveConn InActConn
```

```
TCP 192.168.186.252:80 lc
```

```
-> 172.16.10.102:80      Masq  1    0    0
```

```
-> 172.16.10.101:80      Masq  1    0    0
```

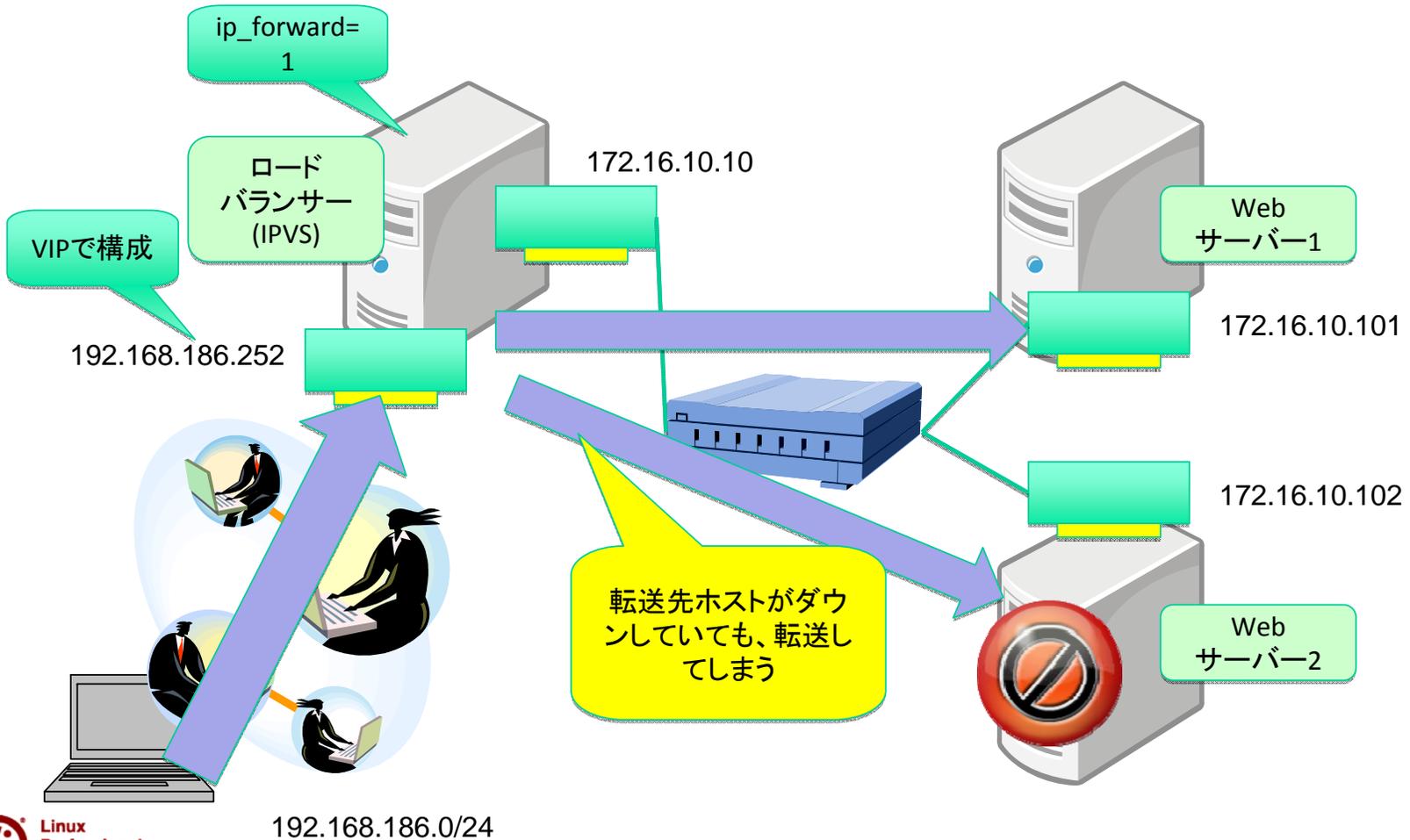
```
[root@lv ~]# /etc/init.d/ipvsadm save
```

```
ipvsadm: Saving IPVS table to /etc/sysconfig/ipvsadm:  [ OK ]
```

```
[root@lv ~]# chkconfig ipvsadm on
```



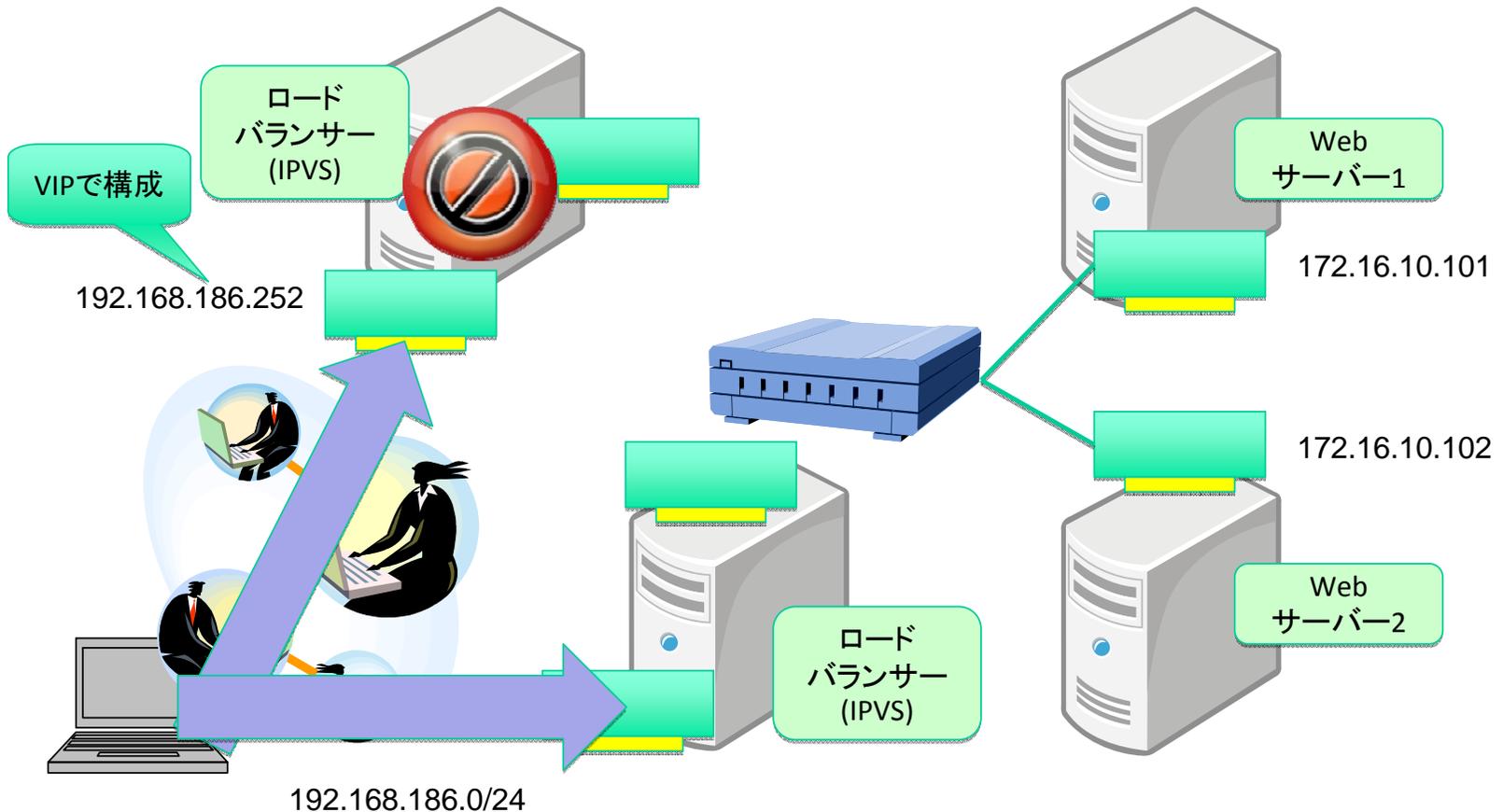
## ■システムダウン時を想定して、heartbeatにより、サーバーを監視



転送先ホストがダウンしていても、転送してしまう

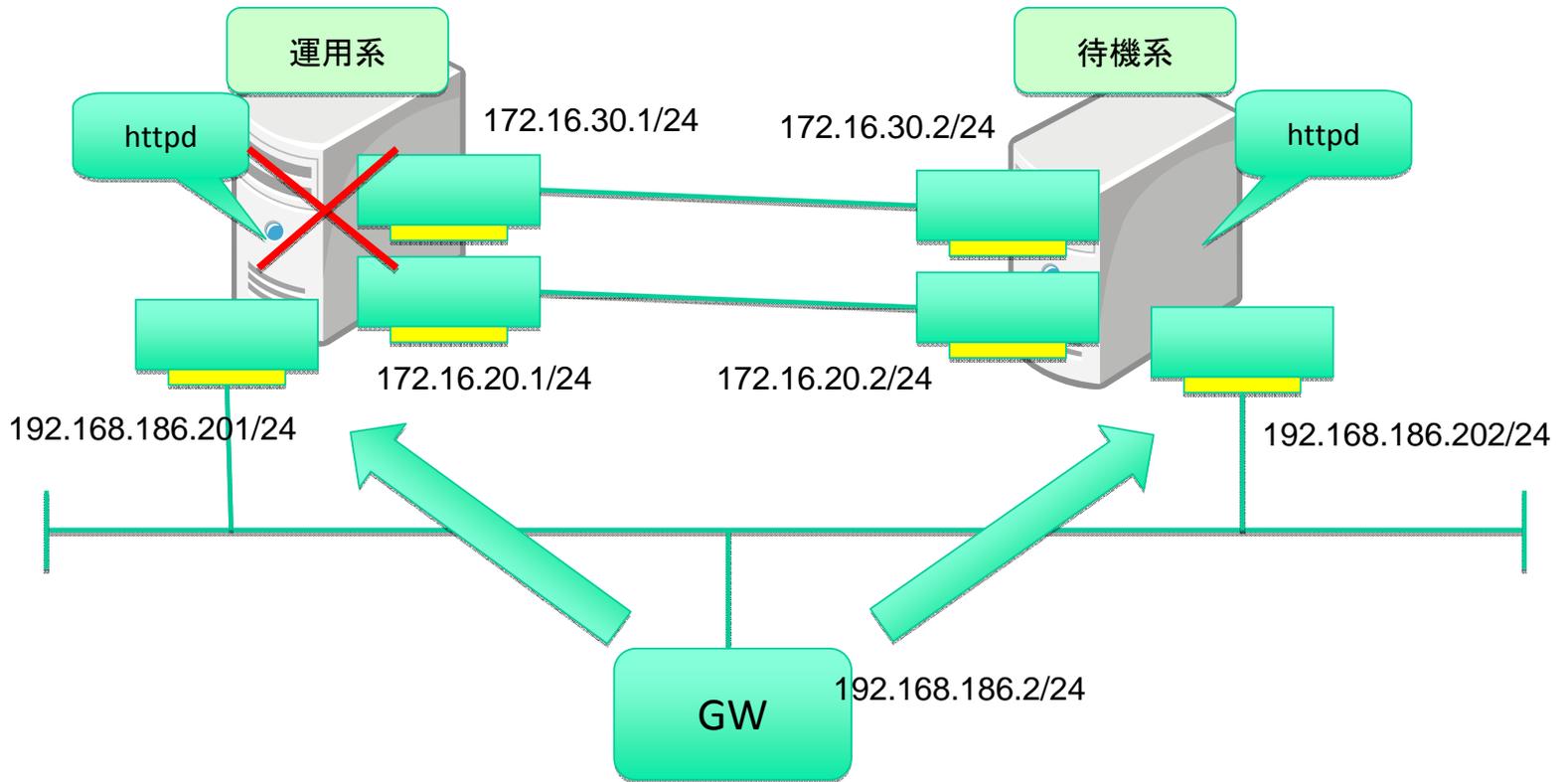


■ VRRPにより、ロードバランサ間の冗長性を確保





## クラスタ/クラスタストレージ





■ <http://linux-ha.sourceforge.jp>

■ リポジトリ情報とパッケージも配布

SourceForge.JP > ソフトウェアを探す > Linux-HA Japan > 概要

## Linux-HA Japan

概要 ▾ ダウンロード ソースコード ▾ チケット ▾ 文書 ▾ コミュニケーション ▾ ニュース

オープンソースのDAW「Ardour 3.2」リリース、動画の音声トラック編集をサポート [SF.JP Magazine]

### プロジェクトの説明

Web



本ページはLinux-HA Japan 開発者向けサイトです。

プロジェクトのメインサイトはこちらです <http://linux-ha.sourceforge.jp/>

成果物のダウンロードはこちらです <http://sourceforge.jp/projects/linux-ha/releases/>

Linux-HA Japanプロジェクトは、Linux上で高可用クラスタシステムを構築するための部品として、オープンソースの、クラスタリソースマネージャ、クラスタ通信レイヤ、ブロックデバイス複製、その他、さまざまなアプリケーションに対応するための数多くのリソースエージェント、などを、日本国内向けに維持管理、支援等を行っているプロジェクトです。

主な製品として、Pacemaker、Heartbeat、Corosync、DRBD等を取り扱っています。

※現在、Linux-HA Japanの独自開発機能は個別にリリースしておりません。独自開発機能が必要な場合は、Pacemakerリポジトリに同梱されているRPMをご利用ください。

バグを

文書を

フォー

RSSを

インストール



## ■ 構成するコンポーネント

- pacemaker : フェールオーバー
- heartbeat : 監視
- pm\_extra : pacemaker用拡張リソースエージェント・プラグイン

## ■ インストール手順

```
[root@pm2 ~]# tar xzvf pacemaker-1.0.13-1.1.el5.i386.repo.tar.gz
```

```
[root@pm2 ~]# cd pacemaker-1.0.13-1.1.el5.i386.repo
```

```
[root@pm2 pacemaker-1.0.13-1.1.el5.i386.repo]# yum -c pacemaker.repo  
install pacemaker heartbeat pm_extras
```



# heartbeat: 基本設定ファイル

```
[root@pm1 ~]# cat /etc/ha.d/ha.cf
pacemaker on

udpport 694
keepalive 2
warntime 7
deadtime 10
initdead 10
logfacility local1

bcast eth1
bcast eth2

node pm1.example.net
node pm2.example.net

watchdog /dev/watchdog
respawn root /usr/lib/heartbeat/ifcheckd
```

| 設定項目      | 意味                                 |
|-----------|------------------------------------|
| pacemaker | pacemakerを有効                       |
| udpport   | heartbeatに使用するUDPポート番号             |
| keepalive | ノード間のheartbeatを監視する間隔<br>(既定: 1秒)  |
| warntime  | 相手ホストのダウンを警告する秒数<br>(既定: 30秒)      |
| deadtime  | 相手ホストのダウンを判断する秒数<br>(既定: 30秒)      |
| initdead  | 起動時に監視を開始するまでの秒数<br>(既定: 120秒)     |
| bcast     | heartbeat通信にブロードキャストを使用            |
| node      | heartbeatで監視するホスト                  |
| watchdog  | 監視対象プロセスが一定期間応答を返さなかった場合にOSの再起動を行う |
| respawn   | heartbeatと同時に動作する外部プログラム           |



```
[root@pm1 ~]# cat /etc/ha.d/authkeys
auth 1
1 sha1 secret
[root@pm1 ~]# chmod 0600 /etc/ha.d/authkeys
```

heartbeat間の通信を安全にするため、  
鍵情報を利用



```
[root@pm1 ~]# vim /etc/syslog.conf
[root@pm1 ~]# grep local1 /etc/syslog.conf
*.info;mail.none;authpriv.none;cron.none;local1.none
/var/log/messages
local1.info                                /var/log/ha.log
[root@pm1 ~]# /etc/init.d/syslog restart
```

ha.cfにて、local1ファシリ  
ティにログを書き出すよう  
に構成したので



```
[root@pm1 ~]# /etc/init.d/heartbeat start
Starting High-Availability services:          [ OK ]
[root@pm1 ~]# crm_mon -A
Connection to the CIB terminated
Reconnecting...
```

=====

Last updated: Thu Jun 20 00:05:52 2013

Stack: Heartbeat

Current DC: pm1.example.net (cd0b09c4-5082-429a-8190-750a032f9988) - partition w  
ith quorum

Version: 1.0.13-30bb726

2 Nodes configured, unknown expected votes

0 Resources configured.

=====

Online: [ pm1.example.net pm2.example.net ]

Node Attributes:

\* Node pm1.example.net:

+ pm2.example.net-eth1 : up

+ pm2.example.net-eth2 : up

\* Node pm2.example.net:

+ pm1.example.net-eth1 : up

+ pm1.example.net-eth2 : up

crm : pacemakerでリソースを制御  
/var/lib/heartbeat/crm/cib.xmlに書き出  
される



```
■ [root@pm1 ~]# crm configure property no-quorum-policy="ignore" stonith-enabled="false"
```

- no-quorum-policy  
クォーラムを確保できなかった場合の設定。3ノード以上の構成の場合に利用。  
2ノードクラスタの時はignoreに設定。
- stonith-enabled  
STONITH機能を有効にするかどうか。

## ■ STONITH

- 制御不能になったサーバー(=スプリットブレイン)の電源を強制的に落とす
- DRACなどのハードウェア制御ボードによるもののほか、SSHによる構成も可能



```
■ [root@pm1 ~]# crm configure rsc_defaults resource-stickiness="INFINITY" migration-threshold="1"
```

- resource-stickiness  
自動フェイルバックの設定
- migration-threshold  
故障回数の指定



- [root@pm1 ~]# crm configure primitive httpd ocf:heartbeat:apache  
params configfile="/etc/httpd/conf/httpd.conf"  
statusurl="http://localhost/" testregex="service" op monitor  
interval="10s"
- [root@pm1 ~]# crm configure primitive vip ocf:heartbeat:IPaddr2  
params ip="192.168.186.100" nic="eth0" cidr\_netmask="24" op monitor  
interval="10s"
- [root@pm1 ~]# crm configure group web vip httpd

httpd上のコンテンツにある「service」という  
文字列を監視



```
[root@pm1 ~]# crm_mon
```

```
=====
```

```
Last updated: Thu Jun 20 01:29:27 2013
```

```
Stack: Heartbeat
```

```
Current DC: pm2.example.net (9656fc25-eadc-415d-b84b-18523d75d16b) - partition with quorum
```

```
Version: 1.0.13-30bb726
```

```
2 Nodes configured, unknown expected votes
```

```
2 Resources configured.
```

```
=====
```

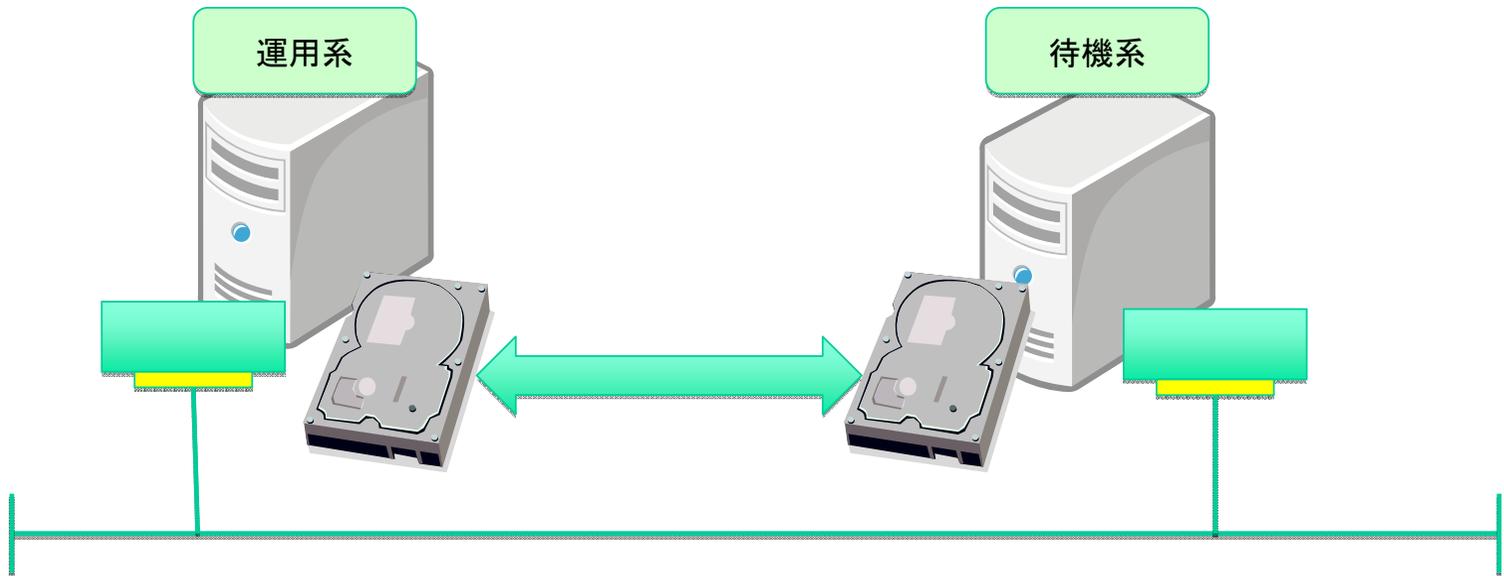
```
Online: [ pm1.example.net pm2.example.net ]
```

```
httpd (ocf::heartbeat:apache): Started pm2.example.net
```

```
vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started pm2.example.net
```



- 同じコンテンツを提供できるようにdrbdでクラスタストレージを構成



drbdにより、ディスクのミラーリングを構成  
ディスク単位で操作するため、fdiskでパーティションを確保



## ■ drbdのインストール

```
[root@pm1 ~]# yum install drbd83 kmod-drbd83
```

## ■ drbdの設定ファイル

```
[root@pm1 ~]# vim /etc/drbd.conf
```



# drbd.confのサンプル

```
global {
    usage-count no;
}

common {
    syncer { rate 100M; }
}

resource r0 {
    protocol C;
    startup {
        wfc-timeout 120;
    }
    disk {
        on-io-error pass_on;
    }

    on pm1.example.net {
        device /dev/drbd0;
        disk /dev/sdb1;
        address 192.168.186.201:7788;
        meta-disk internal;
    }
    on pm2.example.net {
        device /dev/drbd0;
        disk /dev/sdb1;
        address 192.168.186.202:7788;
        meta-disk internal;
    }
}
```



## ■メタファイルの作成

```
[root@pm1 ~]# drbdadm create-md r0
```

## ■サービスの起動

```
[root@pm1 ~]# /etc/init.d/drbd start
```

## ■状態の確認

```
[root@pm1 ~]# cat /proc/drbd
```

```
version: 8.3.15 (api:88/proto:86-97)
```

```
GIT-hash: 0ce4d235fc02b5c53c1c52c53433d11a694eab8c build by  
mockbuild@builder17.centos.org, 2013-03-27 16:04:08
```

```
0: cs:Connected ro:Secondary/Secondary ds:Inconsistent/Inconsistent C r-
```

```
----
```

```
ns:0 nr:0 dw:0 dr:0 al:0 bm:0 lo:0 pe:0 ua:0 ap:0 ep:1 wo:b  
oos:20964116
```

1台目でサービスを起動した時、警告メッセージが出力されるが、2台目でサービスを起動すると収束。



```
[root@pm1 ~]# drbdadm -- --overwrite-data-of-peer primary r0
[root@pm1 ~]# cat /proc/drbd
version: 8.3.15 (api:88/proto:86-97)
GIT-hash: 0ce4d235fc02b5c53c1c52c53433d11a694eab8c build by
mockbuild@builder17.centos.org, 2013-03-27 16:04:08
0: cs:SyncSource ro:Primary/Secondary ds:UpToDate/Inconsistent C r---n-
ns:3784588 nr:0 dw:0 dr:3788800 al:0 bm:230 lo:0 pe:9 ua:33 ap:0 ep:1
wo:b oos:17180564
[==>.....] sync'ed: 18.1% (16776/20472)M
finish: 0:02:37 speed: 109,236 (102,256) K/sec
```

プライマリ設定したいホスト上で、上記のdrbdadm  
コマンドを実行



# drbdの動作確認

## ■1台目でマウント

```
[root@pm1 ~]# mount -t ext3  
/dev/drbd0 /webdata/  
[root@pm1 ~]# echo test >  
/webdata/test.txt  
[root@pm1 ~]# umount /webdata/  
[root@pm1 ~]# drbdadm secondary  
r0
```



2台目で操作確認するため、1台目でセカンダリになるように構成。

これにより、1台目でマウントできなくなる

## ■2台目でマウント

```
[root@pm2 ~]# drbdadm primary r0  
[root@pm2 ~]# mount -t ext3  
/dev/drbd0 /webdata/  
[root@pm2 ~]# ls /webdata/  
index.html lost+found test.txt
```

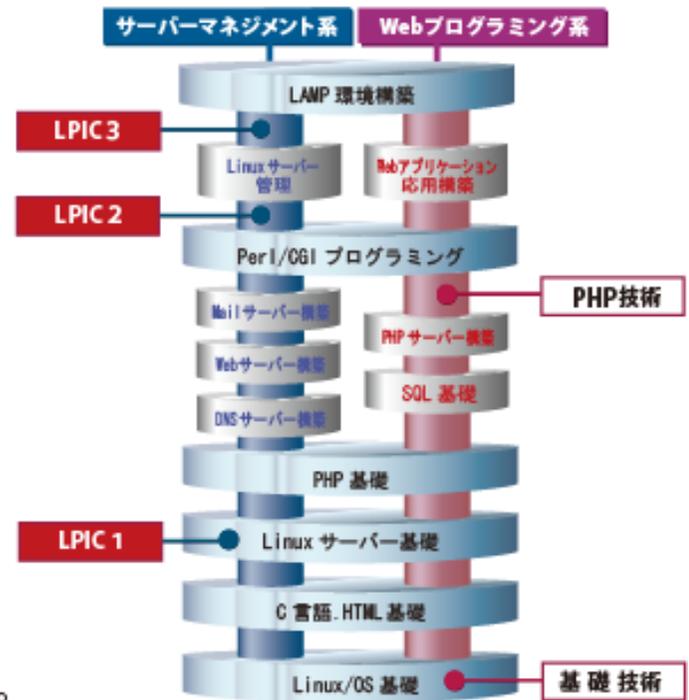


1台目で作成したtest.txt



# スキルブレインは法人向けに各種研修をご提供しています

- Linux 基礎
  - Linux サーバー構築実践
  - Linux サーバー管理・運用実践
  - Linux サーバーセキュリティ構築実践
  - LPIC (レベル 1・2・3) 試験対策
  - OSS-DB (Silver/Gold) 試験対策
  - Oracle 認定 Java (OCJ) 試験対策
  - TITL V3 ファンデーション研修
  - 仮想化技術研修
  - セキュリティ (FW・IDS・ウイルス対策) 
  - 階層別アセスメント研修 ビジネスマナー研修
- ※その他、企業様ごとにセミオーダー研修を承ります。



スキルブレインではピアソンVUEで配信しているIT系資格試験の出張試験サービスを行っています。オラクル、シスコ、LPI、EXIN (ITIL)、VMware、CompTIA等ピアソンVUE社にて配信している試験を企業内などで受験頂けます。





# 経験・スキルともに豊富な講師陣が技術や資格取得をサポート



## 河原木 忠司

**Linux、Windows**を使ったインフラ環境の構築・運用、セキュアなインターネットサーバーの構築など、企業・官公庁向けの技術研修を担当。

**MCT** (マイクロソフト 認定トレーナー) **VoIP**認定講師

### 【担当講習】

・Linux ・Windows ・VoIP ・セキュリティ ・仮想化 ・LPIC試験対策



## 大崎 茂

OSS研修専任講師として、大手電機メーカー・通信キャリア・大手プロバイダー等、IT企業のLPIC対策研修ならびにOSSを中心とした技術研修などを専門に担当。

### 【担当講習】

・Linux ・C言語 ・Java ・Ajax ・LAMP関連 ・LPIC試験対策



## 木村 祐 (アーネスト・テック)

**ITIL Practitioner SR RC ITILV2 Manager ITILV3 Expert**

**EXIN**認定インストラクター **ISO20000** /マネージャ **PMP**

### 【担当講習】

・ITILV3ファウンデーション ・V3マネージャブリッジ  
・ITILマネージャV2 ・ITILプラクティショナーV2



大手通信会社のコールセンターにてスーパーバイザー、チーフインストラクターの職を担い電話応対コンクール全国大会の優勝者・入賞者を多数指導育成。

**PHP**認定上級ビジネスコーチ **ICC**認定国際コーチ **米国NLP協会**認定NLPトレーナー

### 【担当講習】

・コーチング ・NLP (神経言語プログラミング) ・コミュニケーション研修 ・接遇マナー/電話応対



質疑応答についてはお気軽にお声掛けください。

ご清聴ありがとうございました。

**<http://www.skillbrain.co.jp>**



[info@skillbrain.co.jp](mailto:info@skillbrain.co.jp)