株式会社ケイ・シー・シー

Linux Professional Institute Japan LPI-JAPAN

LPIC　Level2技術解説無料セミナー

株式会社ケイ・シー・シー
西日本センターユニット　ITラーニングセンター
福田　浩之

講師プロフィール

■会社概要

株式会社ケイ・シー・シー

http://www.kcc.co.jp/

■講師紹介

株式会社ケイ・シー・シー

西日本センターユニット　ITラーニングセンター

福田　浩之

Linuxをはじめ、ネットワーク・セキュリティ・VoIPなど様々な分野の研修を担当し、幅広い知識をバックボーンとした説得力ある講習会を実施。
注目度の高いHTML5、Android・iosなど最新技術の研修も担当し、最新情報を取り入れた講習会を心掛けている。
双方向になるようコミュニケーションを重視した研修は、高い評価を得ている。

アウトライン

株式会社ケイ・シー・シー

1. LPIC レベル2　試験概要
   - LPIC試験概要
   - Linux学習環境の構築
   - 学習方法

2. 技術解説項目

   201試験範囲より
   - 主題202 システムの起動
   - 主題203 ファイルシステムとデバイス

   202試験範囲より
   - 主題211 電子メールサービス
   - 主題212 システムのセキュリティ
     - セキュアシェル（SSH）

Linux Professional Institute

LPICレベル2　試験概要

201試験の出題範囲

- 主題200: キャパシティプランニング
- 主題201: Linuxカーネル
- 主題202: システムの起動
- 主題203: ファイルシステムとデバイス
- 主題204: 高度なストレージ管理
- 主題205: ネットワーク構成
- 主題206: システムの保守

202試験の出題範囲

- 主題207: ドメインネームサーバ
- 主題208: Webサービス
- 主題209: ファイル共有
- 主題210: ネットワーククライアントの管理
- 主題211: 電子メールサービス
- 主題212: システムのセキュリティ

Linux学習環境の構築

- インターネットをフルに活用
  - 関連キーワードで分からないものはとにかく調べる
  - 信頼できる「お気に入りサイト」を見つけておく
    - JM Project, Linux JF Project, @ITなど
- 実機を使った学習
  - コマンドは実機で実行してみる
  - manを活用する
- 学習環境の構築
  - 無償ディストリビューション（CentOS, Fedora, Ubuntu等）を利用
  - Linux専用マシンがあればベスト
  - VM環境の構築を検討
    - VMWare / Virtual Boxなど無償仮想化ツールの導入

LPIC試験　傾向と対策

株式会社ケイ・シー・シー

- 幅広い出題範囲
  - 出題範囲詳細をもとにして、すべて網羅する
  - 得意分野をつくる
- 実務に則した問題
  - 参考書だけの勉強ではなく、実機で確認する
  - コマンドの出力結果やエラーメッセージをしっかり見ておく
  - 重要な設定ファイルは主な設定項目（パラメータ）も覚える

LPIC試験　傾向と対策

- CBT（Computer Based Testing）試験
  - コンピュータを操作して問題に解答
  - 試験中、問題は何度も繰り返し参照可能
  - 試験終了と同時に結果が判明
- 試験時間の有効活用
  - 90分で約60問の問題
  - 四者択一または五者択一、複数選択、記入式の3パターン
    - 問題はしっかり読む
    - あやふやな問題はチェックをつけて、後から解答する
    - 全体的に見直す時間を確保する

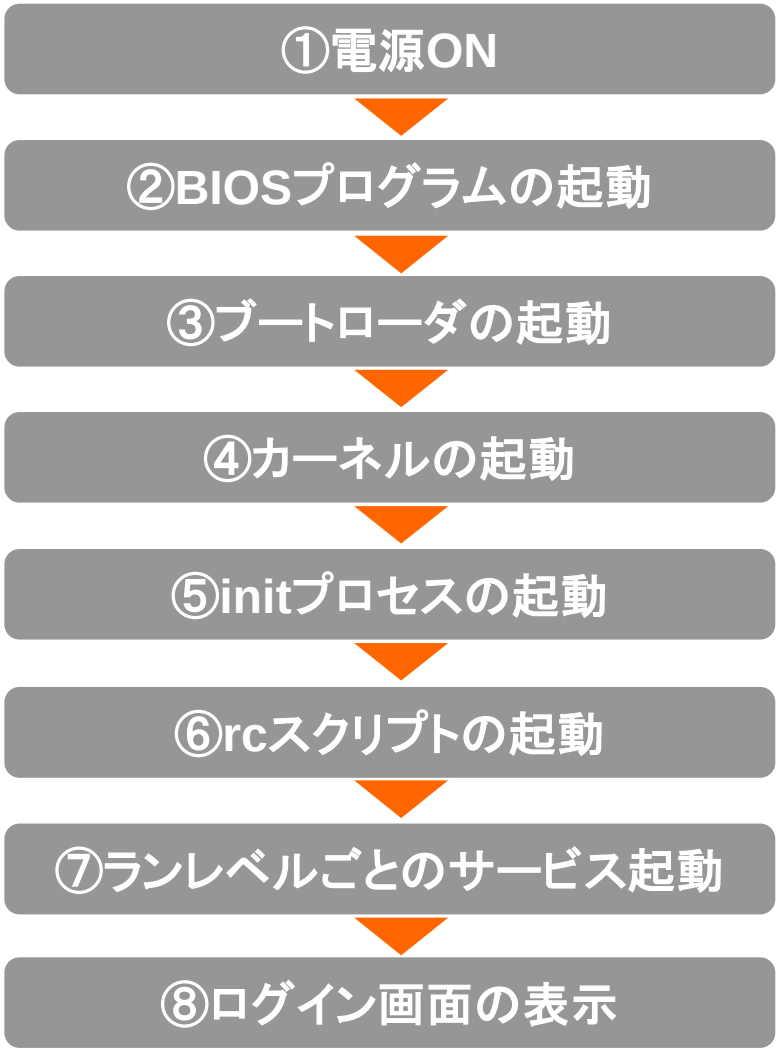
株式会社ケイ・シー・シー

技術解説

- 主題202 システムの起動
  - 202.1　システムの起動とブートプロセスのカスタマイズ
  - 202.2　システムを回復する

Linux Professional Institute

SysVinitによる起動までの流れ



②BIOSプログラムの起動

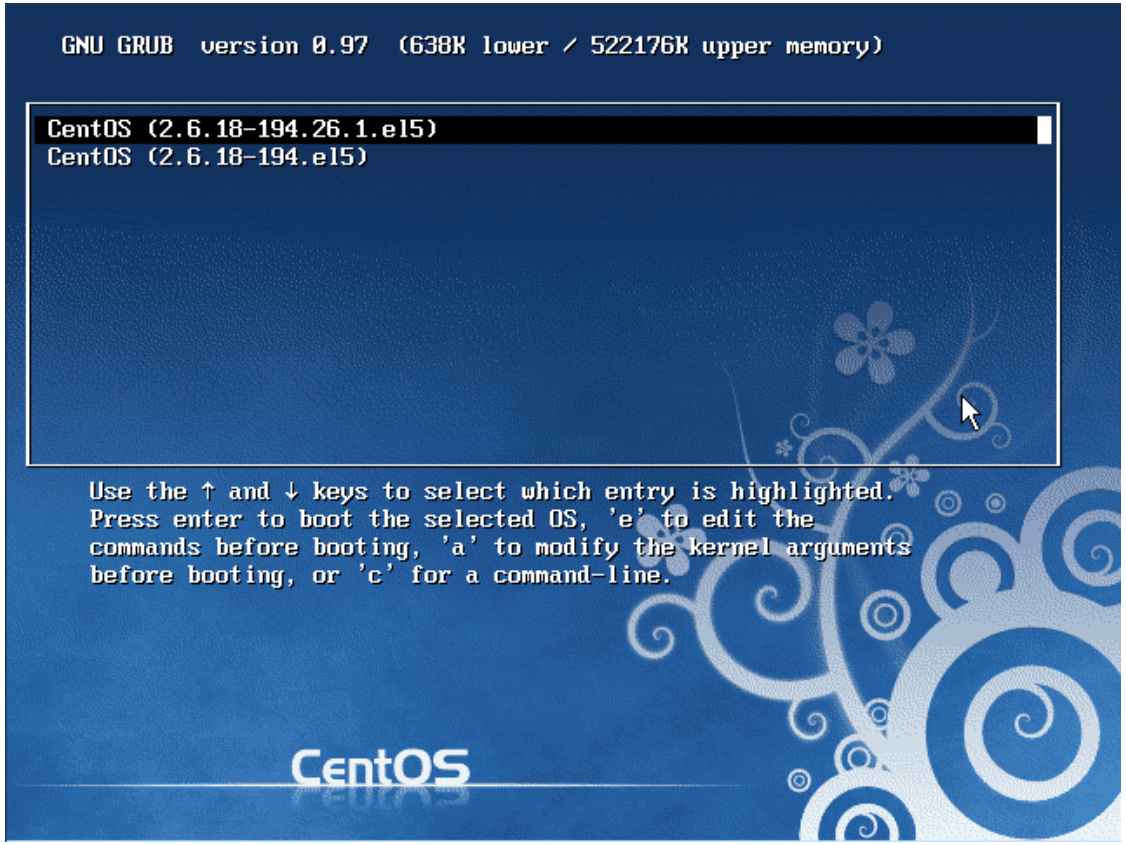
BIOSプログラムとは

- 各種ハードウェアの調整と初期化
- 起動デバイスのチェックを行い、システムのブートデバイスを探す
  - 一般的にはFDD→CD-ROM→HDDの順番でデバイスを検索
  - 指定されたブートデバイスが存在しない場合は次のデバイスを検索
  - デバイスの先頭領域に格納されたブートローダを実行

③ブートローダの起動

ブートローダとは

- OSをディスクから読み出して起動するプログラム
- 複数のブートローダが存在する場合は、起動するカーネルを選択



③ブートローダの起動

GRUB

- 現在主流で使用されているブートローダ

GRUB設定ファイル/boot/grub/grub.conf

```
# cat /boot/grub/grub.conf
default=0
timeout=5
splashimage=(hd0,0)/grub/splash.xpm.gz
hiddenmenu
title CentOS (2.6.18-194.26.1.el5)
        root (hd0,0)
        kernel /vmlinuz-2.6.18-194.26.1.el5 ro root=LABEL=/ rhgb quiet
        initrd /initrd-2.6.18-194.26.1.el5.img
```

○主な設定パラメータ

default	デフォルトで起動するカーネル番号
timeout	入力待ちタイムアウト時間(秒単位)
splashimage	メニュー表示時の背景画面
hiddenmenu	カーネル選択メニューを非表示

title	メニューに表示するカーネルエントリ名
root	OSが格納されているパーティションの指定
kernel	カーネルイメージとカーネルに渡す引数
initrd	イニシャルRAMディスクの指定

③ブートローダの起動

株式会社ケイ・シー・シー

GRUB2

- GRUB(ver1)を改良したブートローダ
- 設定ファイルは、/boot/grub/grub.cfg
- update-grub（または、update-grub2）コマンドを利用し、設定ファイルを修正

  （GRUB1のように、エディタを使って直接編集しない）

④カーネルの起動

カーネルの主な役割

- OS上で周辺機器・CPU・メモリなどを制御
- アプリケーションの実行環境を整備

カーネルの起動

- 設定ファイルの記述に従ってOSに必要なプロセスが呼び出される
  - ハードウェア・メモリのチェック
  - ルートファイルシステムをマウント
  - initプログラムを実行

⑤initプロセスの起動

initプロセスの起動

- カーネルによって一番最初に起動されるプロセス
- /etc/inittabの設定に従い、OSに必要なプロセスを起動する

ランレベル

- システムの状態を表す値

0	システムの停止
1, s, S	シングルユーザーモード
2	NFSファイル共有のないマルチユーザーモード
3	完全マルチユーザーモード（テキストベース）
4	未使用
5	完全マルチユーザーモード（X Window System）
6	システムの再起動

⑤initプロセスの起動

/etc/inittab

<書式> ID:ランレベル:アクション指示子:実行される動作

```
id:5:initdefault:

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

I0:0:wait:/etc/rc.d/rc 0
I1:1:wait:/etc/rc.d/rc 1
I2:2:wait:/etc/rc.d/rc 2
I3:3:wait:/etc/rc.d/rc 3
I4:4:wait:/etc/rc.d/rc 4
I5:5:wait:/etc/rc.d/rc 5
I6:6:wait:/etc/rc.d/rc 6

...

1:12345:respawn:/sbin/mingetty tty1
2:2345:respawn:/sbin/mingetty tty2
3:2345:respawn:/sbin/mingetty tty3
4:2345:respawn:/sbin/mingetty tty4
5:2345:respawn:/sbin/mingetty tty5
6:2345:respawn:/sbin/mingetty tty6

x:5:respawn:/etc/X11/prefdm -nodaemon
```

○主な設定項目

id:5:initdefault:
•デフォルトランレベルを5に設定

I5:5:wait:/etc/rc.d/rc 5
•ランレベルを引数にしてrcスクリプトを実行

1:12345:respawn:/sbin/mingetty tty1
•仮想端末の立ち上げ

x:5:respawn:/etc/X11/prefdm –nodaemon
•X Windows Systemの起動

ランレベルの変更

initコマンド

〈書式〉 **init ランレベル**

- 指定したランレベルに変更する

telinitコマンド

- /sbin/initへのシンボリックリンク（実行時にinitコマンドを参照）

⑥rcスクリプトの起動

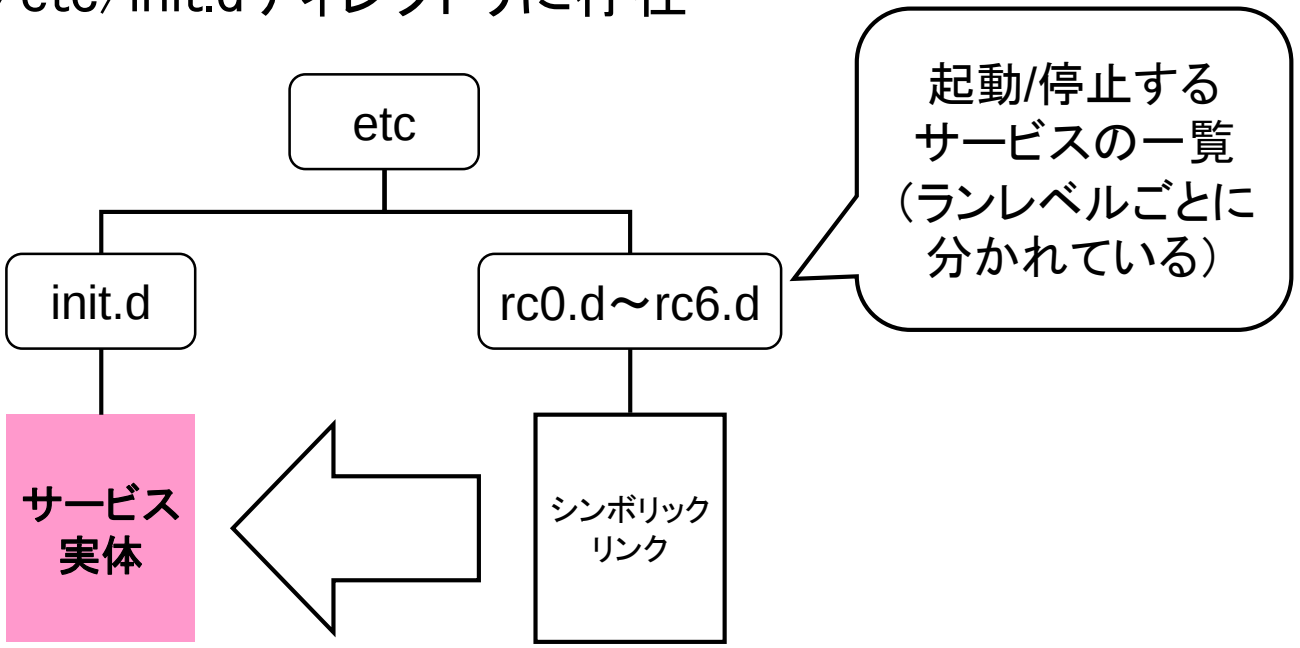
株式会社ケイ・シー・シー

- システムの初期化
  - カーネルパラメータ
  - システムクロック
  - キーボード配置
  - コンソールフォント
  - ホスト名
  - USBコントローラ
  - ルートファイルシステムのチェックと読み書き可能での再マウント
  - カーネルモジュール
  - ルートファイルシステム以外のファイルシステムのチェックとマウント
  - スワップ領域

⑦ランレベルごとのサービス起動

/etc/rc

- 起動/停止するサービスは/etc/rcX.dディレクトリ内のファイルで設定（RedHat系のディストリビューションは/etc/rc.d/rcX.dディレクトリ）
- サービス実体は/etc/init.dディレクトリに存在



⑦ランレベルごとのサービス起動

- /etc/rcX.dディレクトリ（X=0～6）
  - <書式> **/etc/init.d/スクリプトファイル名　アクション**
  - Kが停止（Kill）、 Sが開始（Start）を表す
  - 最初にサービス停止を実行、次にサービス起動を実行

```
# ls /etc/rc5.d

K01dnsmasq          K35vncserver        K89rdisc            S18rpcidmapd        S90crond
K02NetworkManager   K35winbind          K91capi             S19rpcgssd          S90xfs
K02avahi-dnsconfd   K36postgresql       S00microcode_ctl    S22messagebus       S95anacron
K02oddjobd          K50ibmasm           S02lvm2-monitor     S23setroubleshoot   S95atd
K05conman           K50netconsole       S04readahead_early  S25bluetooth        S97yum-updatesd
K05innd             K50tux              S05kudzu            S25netfs            S98avahi-daemon
K05saslauthd        K50vsftpd           S08ip6tables        S25pcscd            S99firstboot
K05wdaemon          K69rpcsvcgssd       S08iptables         S26acpid            S99local
K10dc_server        K73ypbind           S08mcstrans         S26apmd             S99smartd
K10psacct           K74nscd             S09isdn             S26haldaemon
K10tcsd             K74ntpd             S10network          S26hidd
K12dc_client        K80kdump            S11auditd           S28autofs
K15httpd            K85mdmpd            S12restorecond      S50hpplip
K20nfs              K87multipathd       S12syslog           S55sshd
K20rwhod            K87named            S13cpuspeed         S56cups
K24irda             K88wpa_supplicant   S13irqbalance       S56rawdevices
K25squid            K89dund             S13portmap          S56xinetd
K30spamassassin     K89netplugd         S14nfslock          S80sendmail
K35smb              K89pand             S15mdmonitor        S85gpm
```

⑦ランレベルごとのサービス起動

株式会社ケイ・シー・シー

- サービスの自動起動、停止制御
  - RedHat系　　chkconfig コマンド
  - Debian系　　update-rc.dコマンド
  - openSUSE　　insservコマンド

⑦ランレベルごとのサービス起動

■サービスの手動起動、停止制御

〈書式〉**/etc/init.d/スクリプトファイル名　アクション**

○vsftpdサービスの状態を確認する

```
# /etc/init.d/vsftpd status
vsftpd は停止しています
```

○vsftpdサービスを起動する

```
# /etc/init.d/vsftpd start
vsftpd を起動中:                                    [ OK ]
```

○vsftpdサービスを停止する

```
# /etc/init.d/vsftpd stop
vsftpd を停止中:                                    [ OK ]
```

○主なアクション

start	サービス起動
stop	サービス停止
restart	サービス再起動
status	サービス状態確認

⑧ログイン画面の表示

株式会社ケイ・シー・シー

- 初期ランレベルによりログイン画面の提供プログラムが異なる
  - ランレベル3（CUIログイン）
    - loginプログラム
  - ランレベル5（GUIログイン）
    - ディスプレイマネージャ（gdm, kdmなど）

技術解説

- 主題202 システムの起動
  - 202.1　　システムの起動とブートプロセスのカスタマイズ
  - 202.2　　システムを回復する

システムの回復

- レスキューモード
  - ハードディスクから起動できなくなった場合、代わりにDVD-ROMから起動するモード
- レスキューモードの実行手順

① DVD-ROMから起動
※事前にBIOSでデバイス起動順序の設定が必要

② ブートプロンプトに「linux rescue」と入力

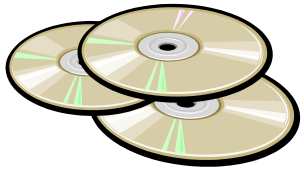
```
boot: linux rescue
```

③ 言語選択とキーボード選択を行う
※日本語は表示できないため注意

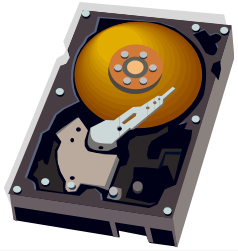
システムの回復（1）

レスキューモードの環境

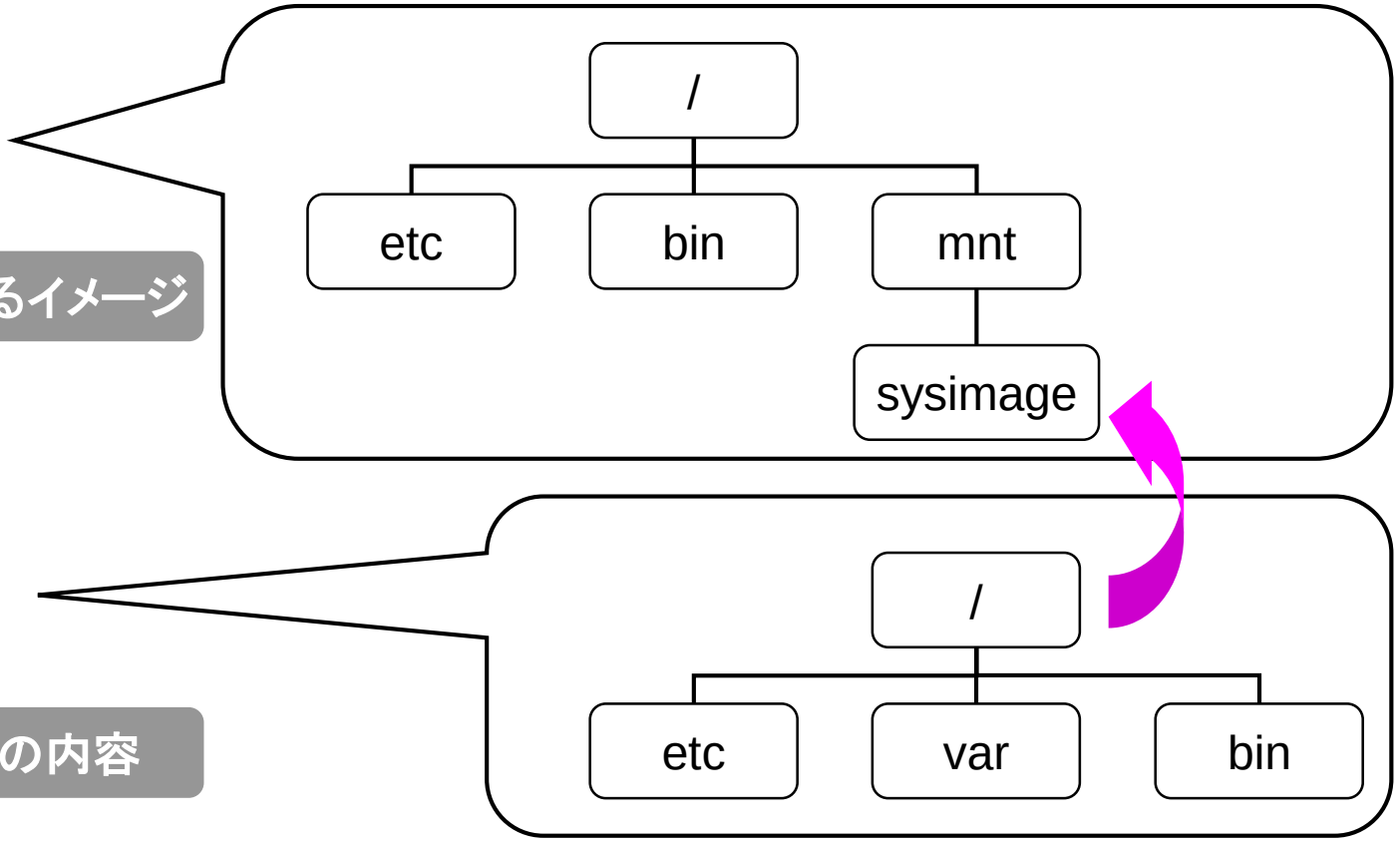
- メモリ上にDVD-ROMのイメージが展開される
- 全てのコマンドが使用できるわけではない（RAMディスクのサイズ制限のため）



メモリ上に展開されるイメージ



修復対象ディスクの内容

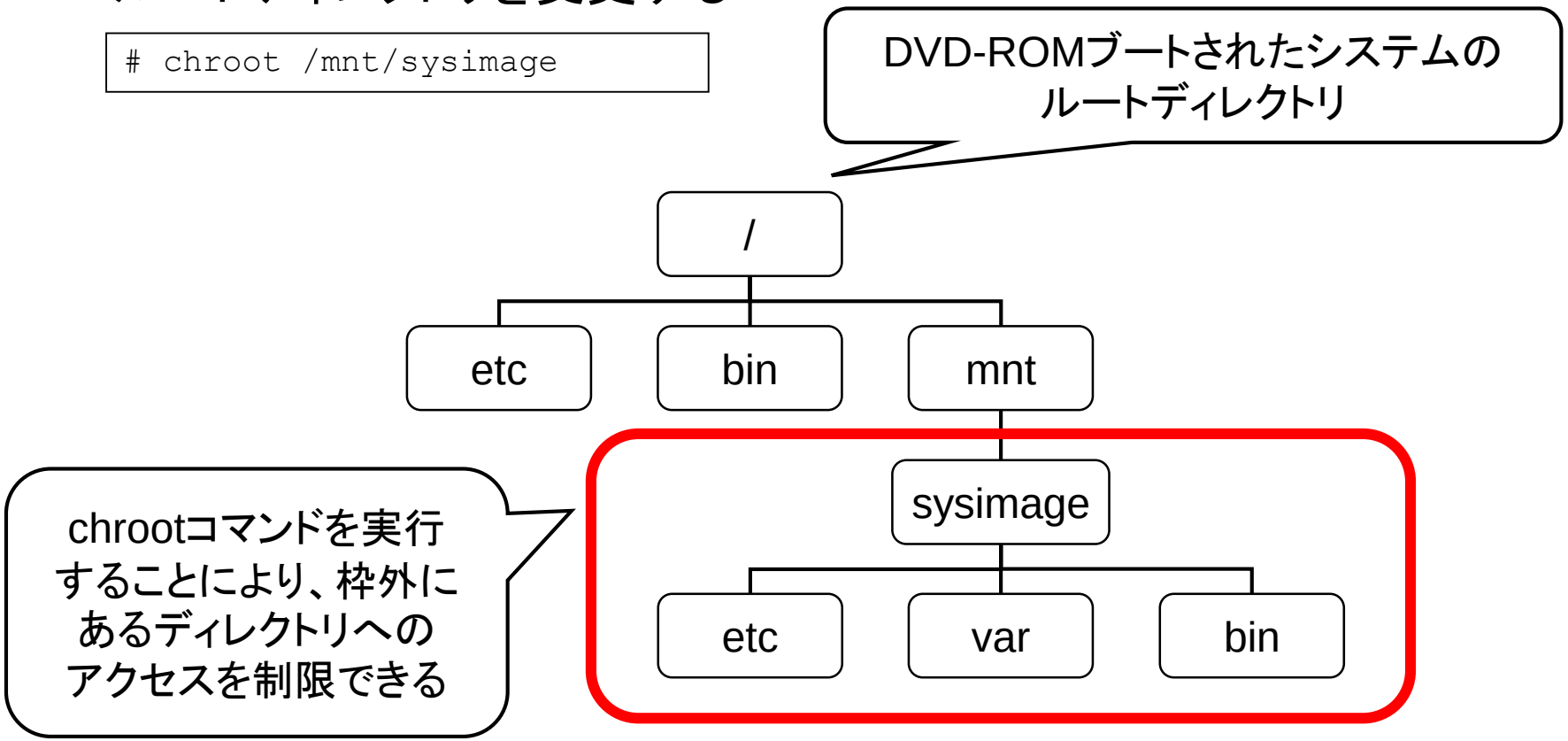


システムの回復(1)

chrootコマンド

- ルートディレクトリを変更する

```
# chroot /mnt/sysimage
```



システムの回復(2)

- grub shellの起動
  - 既存の設定以外でOSを起動
  - シングルユーザモードで起動
    - システムメンテナンスなどで使用するモード
    - root以外のユーザはログイン不可
- シングルユーザモード

①GRUB起動メニューが表示されたら何かキーを押す

②「a」を押す

③カーネルに渡す引数の最後に「△S」を追加(△は半角空白)

④シングルユーザモードでシステムが起動する

システムの回復（3）

株式会社ケイ・シー・シー

- ブートローダのインストール
  - デュアルブート環境の作成やブートローダ破損時に実行
  - grub-installコマンド
    - GRUBを強制的にインストール
    - 次回起動時に設定が反映される

技術解説

- 主題203 ファイルシステムとデバイス
  - 203.1　Linuxファイルシステムを操作する
  - 203.2　Linuxファイルシステムの保守
  - 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
  - 203.4　udevでのデバイス管理

ファイルシステムの操作

①パーティションの作成	fdiskコマンド、partedコマンド
②ファイルシステムの作成	mke2fsコマンド、mkfsコマンド
③ファイルシステムチェック	e2fsckコマンド、fsckコマンド
④マウント	mountコマンド、umountコマンド
⑤自動マウントの設定	/etc/fstabファイル

②ファイルシステムの作成

■mke2fsコマンド

〈書式〉 **mke2fs　オプション　デバイスファイル名**

○/dev/sda6上にext3ファイルシステムを作成する

```
# mke2fs -j /dev/sda6
```

○主なオプション

-j	ext3ファイルシステムを作成する

②ファイルシステムの作成

mkiosfsコマンド

〈書式〉 **mkisofs ［オプション］ ディレクトリ名**

- CD-ROMなどに用いられるISO9660ファイルシステムを作成

○/etcのISO9660イメージを/tmp/etc.isoとして作成する

```
# mkisofs -o /tmp/etc.iso /etc
```

③ファイルシステムのチェック

■fsckコマンド

〈書式〉 **fsck [オプション] [デバイス名]**

- ファイルシステムの整合性をチェックする

○主なオプション

-r	対話的に修復を実行する
-t タイプ	ファイルシステムの種類を指定する
-A	/etc/fstabに記述されている全ファイルシステムに対して実行する
-N	実行せず、実行するとどうなるかのみ表示する

③ファイルシステムのチェック

■e2fsckコマンド

〈書式〉 **e2fsck [オプション] [デバイス名]**

- ext2,ext3ファイルシステムの整合性をチェックする。

○主なオプション

-b ブロック	指定したスーパーブロックのバックアップを使って修復する
-c	不良ブロックをチェックする
-f	ファイルシステムの状態がcleanでもチェックする
-p	全ての不良ブロックを自動的に修復する

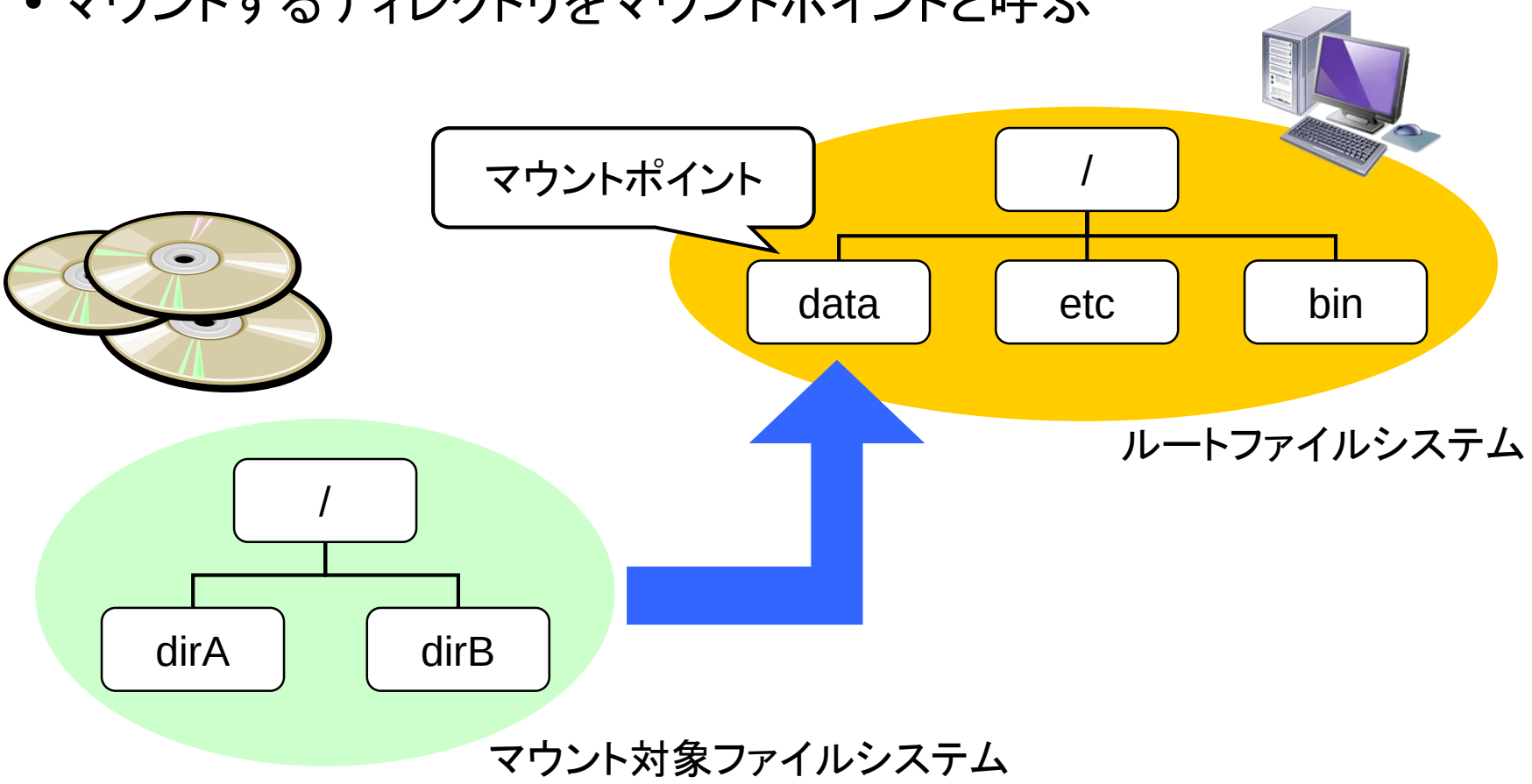
コマンド実行時の注意点

- 対象となるファイルシステムをアンマウントする
- ルートファイルシステムをチェックする場合は以下のいずれかの方法をとる
  - DVD-ROMからブートしてチェック
  - shutdownコマンドに「–F」オプションをつけて実行

④ファイルシステムのマウント

マウント

- ファイルシステムをOSに認識させ、使用可能にすること
- マウントするディレクトリをマウントポイントと呼ぶ



④ファイルシステムのマウント

■mountコマンド

〈書式〉 mount ［オプション］ デバイスファイル名　マウントポイント

※/etc/fstabに記述がある場合はマウントポイントのみでも可

○/dev/sda2上にあるext3ファイルシステムを/homeにマウントする

```
# mount -t ext3 /dev/sda2 /home
```

○主なオプション

-a	/etc/fstabで指定されているファイルシステムを全てマウントする	
-o オプション	-o remount	再マウント
	-o noexec	バイナリの実行を許可しない
-t タイプ	ファイルシステムの種類を指定する	

■umountコマンド

〈書式〉 umount ［オプション］ デバイスファイル名 or マウントポイント

⑤ファイルシステム設定ファイル

/etc/fstab

<書式>

デバイスファイル名　マウントポイント　ファイルシステム種類　マウントオプション　ダンプ　fsck順序

```
# cat /etc/fstab
/dev/sda1               /boot           ext3            defaults          1     2
LABEL=/                 /               ext3            defaults          1     1
tmpfs                   /dev/pts        tmpfs           defaults          0     0
devpts                  /dev/pts        devpts          gid=5,mode=620    0     0
sysfs                   /sys            sysfs           defaults          0     0
proc                    /proc           proc            defaults          0     0
/dev/sda3               swap            swap            defaults          0     0
```

⑤ファイルシステム設定ファイル

株式会社ケイ・シー・シー

主なマウントオプション

defaults	デフォルトオプション（async, auto, dev, exec, nouser, rw, suid）
async	ファイルシステムに対する全ての入出力を非同期で行う
sync	ファイルシステムに対する全ての入出力を同期で行う
auto	mount -aを実行したときにマウントする
noauto	mount -aを実行したときにマウントしない
dev	ファイルシステム上のデバイスファイルを使用できる
exec	バイナリの実行を許可する
noexec	バイナリの実行を禁止する
user	一般ユーザのマウントを許可し、マウントしたユーザのみアンマウントできる
users	一般ユーザのマウントを許可し、マウントしたユーザ以外でもアンマウントできる
nouser	一般ユーザのマウントを禁止する
ro	読み出し専用でマウントする
rw	読み書きを許可してマウントする
suid	SUID,SGIDビットを有効にする
nosuid	SUID,SGIDビットを無効にする

マウント状態の確認

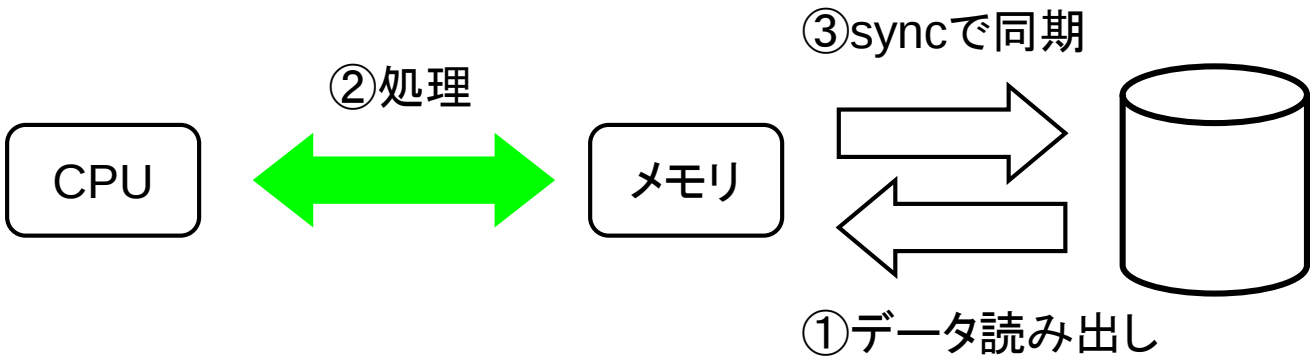
株式会社ケイ・シー・シー

- /etc/mtab
  - 現在マウントされているファイルシステムを表示
- /proc/mounts
  - /etc/mtabとほぼ同じ内容

データの同期

syncコマンド

- ディスクバッファ領域にあるデータをディスクに書き込む



スワップ

- スワップとは
  - ブロックデバイス上の仮想的なメモリ領域
- スワップ領域の作成
  - mkswapコマンド
- スワップ領域の有効化/無効化
  - swaponコマンド/swapoffコマンド
- アクティブなスワップ領域を表示
  - swapon –s
    （内容は/proc/swapsと同じ）

dumpe2fsコマンド

- スーパーブロック情報を確認する

```
# dumpe2fs /dev/sda1
dumpe2fs 1.39 (29-May-2006)
Filesystem volume name:   /boot
Last mounted on:          <not available>
Filesystem UUID:          73359549-22fb-4320-a0a9-08383e8285c0
Filesystem magic number:  0xEF53
Filesystem revision #:    1 (dynamic)
Filesystem features:      has_journal ext_attr resize_inode dir_index ...
...

Group 0: (Blocks 1-8192)
  Primary superblock at 1, Group descriptors at 2-2
  Reserved GDT blocks at 3-258
  Block bitmap at 259 (+258), Inode bitmap at 260 (+259)
  Inode table at 261-511 (+260)
  0 free blocks, 1984 free inodes, 2 derectories
  Free blocks:
  Free inodes: 25-2008
Group 1: (Blocks 8193-16384)
  Backup superblock at 8193, Group descripters at 8194-8194
...
```

ファイルシステムのメンテナンス

tune2fsコマンド

〈書式〉 **tune2fs ［オプション］ デバイスファイル名**

- ファイルシステムのチューニングを行う

○ext2ファイルシステムをext3ファイルシステムに変更

```
# tune2fs -j /dev/sda6
```

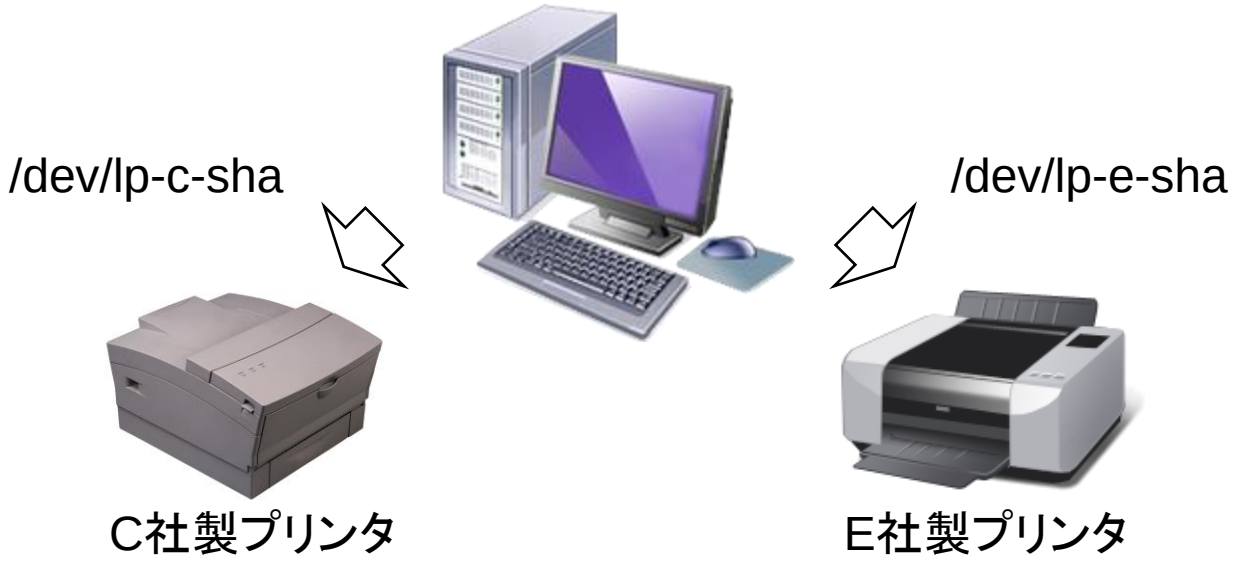
○主なオプション

-j	ジャーナル機能をファイルシステムに追加する

udevによるデバイス管理

udev

- 接続されたデバイスのデバイスファイルを動的に作成する仕組み
- sysfsとudevルールを参照してデバイスファイルを作成
  - sysfs　　カーネル内部情報を/sysを通して投影
  - udevルール　　デバイス名のルールを記述したファイル
任意の名前をつけることも可能



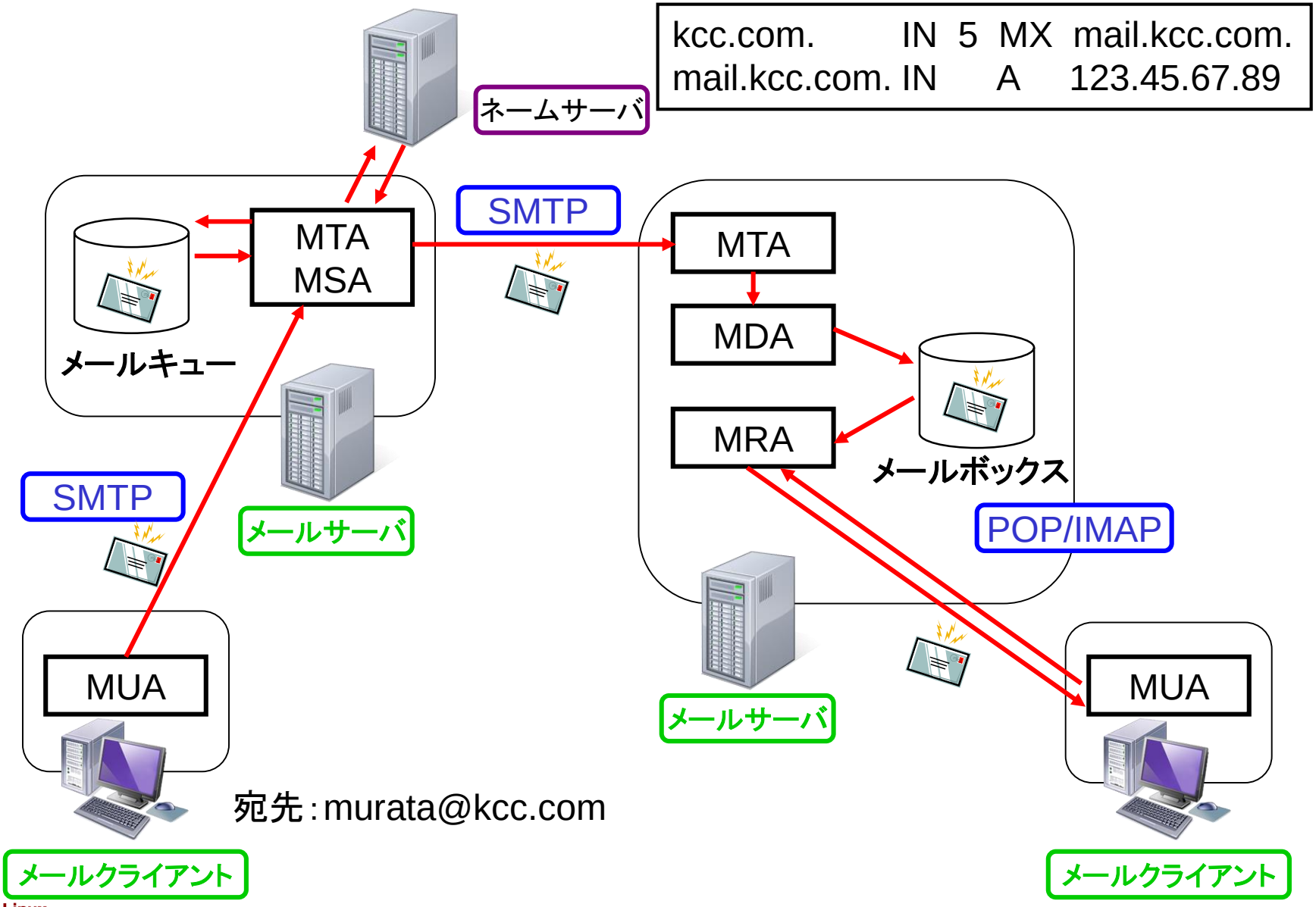
udevによるデバイス管理

- udevルール
  - /etc/udev/rules.dディレクトリ内に設置
  - 50-udev.rulesファイルに基本設定が記述される
- udevinfoコマンド
  - sysfsが認識しているデバイス情報を表示する
- udevmonitorコマンド
  - udevを使用したデバイスの検知をモニタリングする

技術解説

- 主題211 電子メールサービス
  - 211.1　電子メールサーバの使用
  - 211.2　ローカルの電子メール配信を管理する
  - 211.3　リモートの電子メール配信を管理する

メール配信のしくみ



メールサーバの構成要素

- MUA (Mail User Agent)
  - メール作成エージェント
  - Outlook, Evolution
- MTA (Mail Transfer Agent)
  - メール転送エージェント
  - sendmail, Postfix, exim
- MDA (Mail Delivery Agent)
  - 受信メールの振り分け
  - procmail
- MRA (Mail Retrieval Agent)
  - メール受信エージェント
  - dovecot, Courier-IMAP
- MSA (Message Submission Agent)
  - 認証機能の提供(POP before SMTP, SMTP AUTH)
  - メッセージヘッダの修正

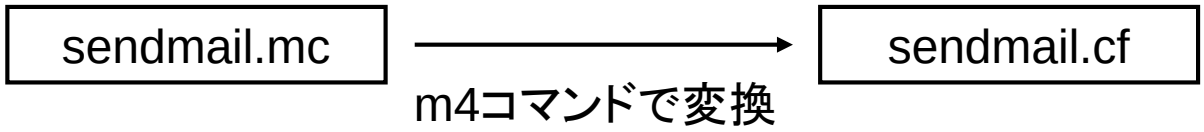
sendmail (MTA)

sendmail

- 古くから伝統的に利用されているMTA
- 拡張性が高く、複雑な構成を持つ

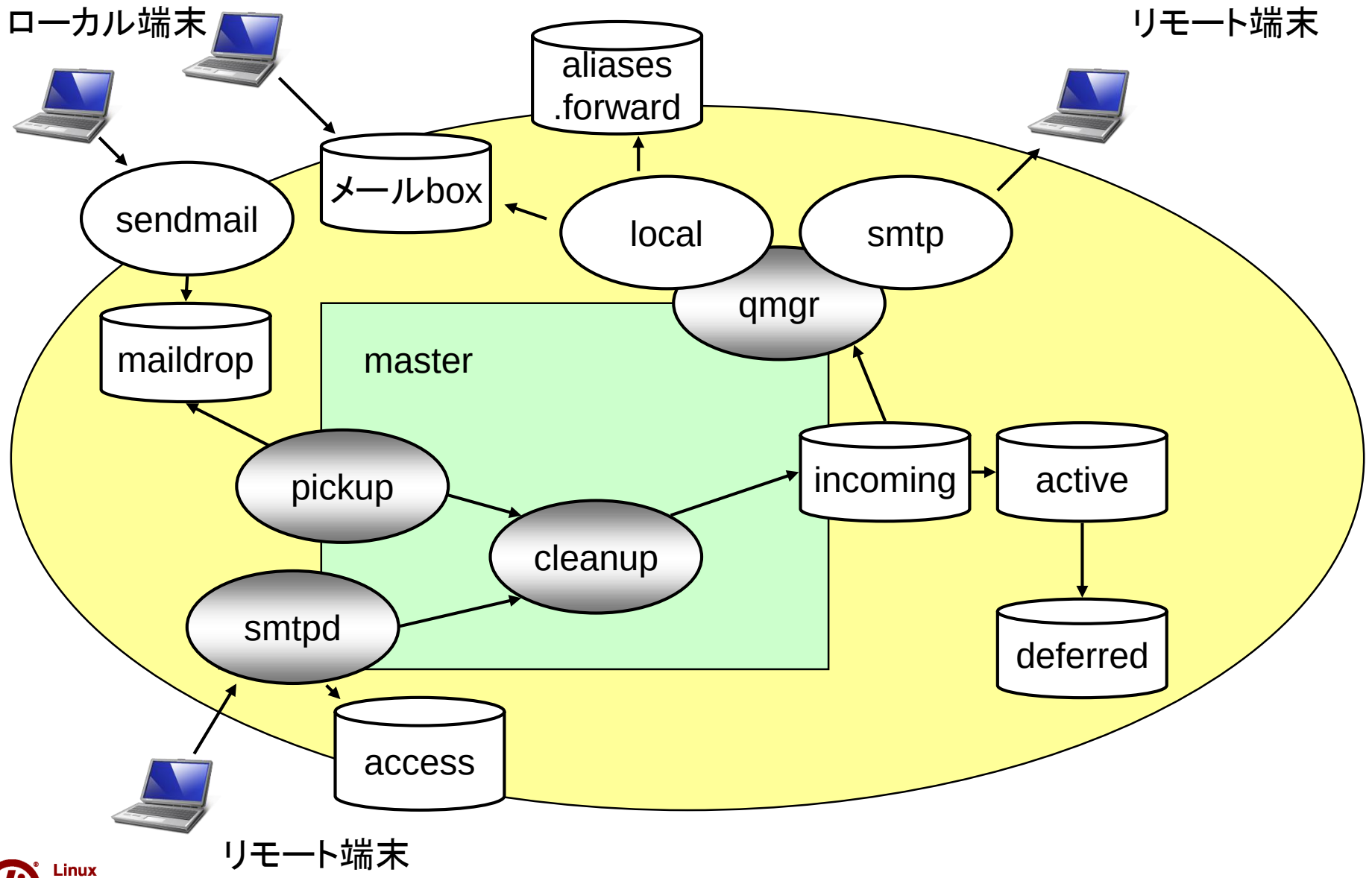
sendmail設定ファイル

- sendmail.cf　　m4マクロによる記述
- sendmail.mc　　設定項目を記述




```
# m4  /etc/mail/sendmail.mc  >  /etc/sendmail.cf
```

Postfix (MTA)



Postfixの構成要素

主なデーモンの役割

sendmail	内部からのメールを受け取って処理
smtpd	外部から受信したメールの配送を処理
pickup	maildropキューを監視し、内部配送を処理する
cleanup	メールヘッダを書き換え、incomingキューに入れる
qmgr	キュー内のメールを配送プログラムに渡す
master	全体の制御を行うデーモン

主なキューの役割

incoming	インターネットから入ってきたメールやpickupデーモンが配送したメールを格納
active	送信準備が完了したメールを格納
maildrop	内部クライアントがsendmailコマンドを使って投函したメールを格納
deferred	一時的に配送できなかったメールを格納

Postfix (MTA)

Postfixの設定ファイル(/etc/postfix/以下)

- main.cf　　MTA基本設定ファイル
- master.cf　Postfixを構成する各種デーモンの設定ファイル

postfixコマンド

〈書式〉 **postfix サブコマンド**

start	Postfixを開始する
stop	Postfixを停止する
abort	Postfixを強制停止する
reload	Postfixの設定を再読み込みする
flush	キュー内にあるメッセージを再送する
check	設定ファイルを構文チェックする

○Postfixを開始する

```
# postfix start
postfix/postfix-script: starting the Postfix mail system
```

メールキューの操作

- メールキュー
  - 処理待ちのメールが一時的に保管される場所
- メールキューの格納場所
  - Postfix　/var/spool/postfixディレクトリ
  - sendmail　/var/spool/mqueueディレクトリ
- メールキューの表示
  - Postfix　postqueueコマンド、mailqコマンド
  - sendmail　sendmail –bqコマンド、mailqコマンド

メール転送

/etc/mail/access

- MTA間でのメール転送設定

〈書式〉 **対象ホスト（ホスト名・IPアドレス・ドメイン名） キーワード**

```
localhost          RELAY
192.168.1          RELAY
192.168.100        REJECT
192.168.100.20     OK
spam.com           550 NoSpam
```

○主なキーワード

RELAY	リレーを許可する
REJECT	受信を拒否し、エラーを返す
DISCARD	メールを廃棄し、エラーを返さない
OK	受信を許可する
550 文字列	ステータスコードと文字列を返し、受信を拒否する

メールエイリアス

/etc/aliases

- エイリアス（別名）データベース

〈書式〉 **アカウント: エイリアス名（別名）**

○主なパラメータ

| command	指定コマンドの標準入力へメールのメッセージを送る
user@domain	指定したメールアドレスへメールを転送する
:include:/path	指定パスのファイルを別名として読み込む

○postmaster宛に来たメールをmurata, fukuda宛に転送

```
postmaster: murata,fukuda
```

○lpic宛に来たメールをtestcmdコマンドに渡す

```
lpic: /home/bin/testcmd
```

○lpicml宛に来たメールを/etc/mail/mlistに記述されたユーザ宛に転送

```
lpicml: :include:/etc/mail/mlist
```

newaliasesコマンド

- /etc/aliasesに記述されたデータベースを再構築する

技術解説

- 主題211 電子メールサービス
  - 211.1　電子メールサーバの使用
  - 211.2　ローカルの電子メール配信を管理する
  - 211.3　リモートの電子メール配信を管理する

Procmail (MDA)

株式会社ケイ・シー・シー

- Procmailとは
  - ローカルホストへのメール配信を行うソフトウェア
  - メールの内容に応じて受信メールを自動的に振り分ける
- 設定ファイル
  - システム全体の設定　　/etc/procmailrc
  - ユーザごとの設定　　~/.procmailrc
    - 事前に~/.forwardにProcmailを利用するための設定が必要

■Procmailの設定

○主な設定パラメータ

D	大文字・小文字を区別
H	メールヘッダで検索
B	メール本文で検索
c	メールのコピーを残す
h	アクションにヘッダのみ渡す
b	アクションに本文のみ渡す

/dev/null	破棄する
ファイル名	指定ファイルに格納
ディレクトリ名	一意のファイル名をつけ指定ディレクトリに格納
ディレクトリ名/.	ディレクトリ内に連番をつけ格納
| パス名	指定プログラムに渡す
メールアドレス	指定メールアドレスへ転送する

○メールのサブジェクトに「SPAM」文字列が含まれているメールを破棄

```
:0
* ^Subject: .*SPAM.*
/dev/null
```

○ kcc.co.jpドメインからのメールをコピーしてmaildeliver.cgiへ渡す

```
:0 c
* ^From.*@kcc.co.jp
| $HOME/maildeliver.cgi
```

電子メールの保存形式

- /var/spool/mail
  - 受信メールが格納されるディレクトリ
  - メール保存形式は2種類あり、採用するMTAにより異なることがある

①mbox形式
- 1つのファイルに複数の電子メールを保管
- 新しいメールはファイルの末尾に追加
- ファイルが破損するとすべてのメールが消失する恐れあり

②Maildir形式
- 1つのディレクトリに複数の電子メールを保管
- メール1通に対して1つのファイルで管理

技術解説

- 主題211 電子メールサービス
  - 211.1　電子メールサーバの使用
  - 211.2　ローカルの電子メール配信を管理する
  - 211.3　リモートの電子メール配信を管理する

メールの受信（MRA）

dovecot

- POP/POPS, IMAP/IMAPSに対応したMRA
- 多くのディストリビューションで対応
- /etc/dovecot.conf

○使用するプロトコルを設定

```
protocols＝imap imap4 pop3 pop3s
```

Courier IMAP

- POP, IMAPに対応したMRA
- メールの格納形式はMaildir形式のみ対応（mbox形式は未対応）

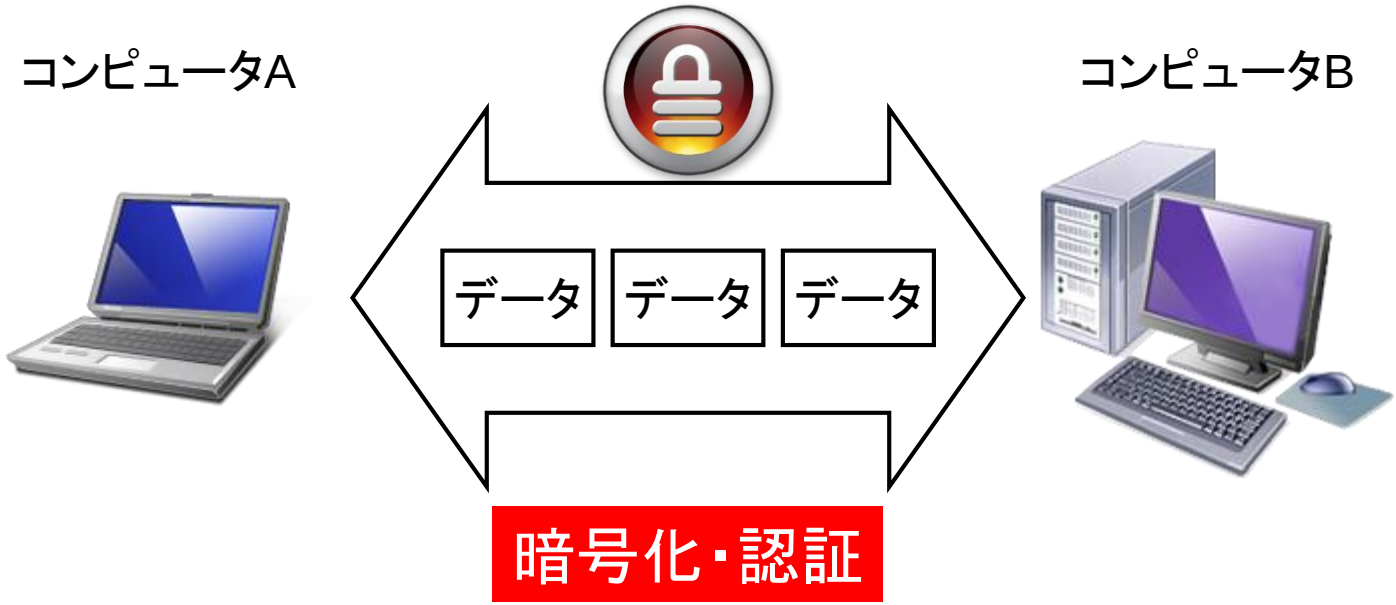
技術解説

- 主題212 システムのセキュリティ
  - 212.3　　セキュアシェル（SSH）

セキュアシェル(SSH)

ssh

- 認証と暗号化によりリモート操作を安全に行うシェル



セキュアシェル(SSH)

SSH (Secure SHell)

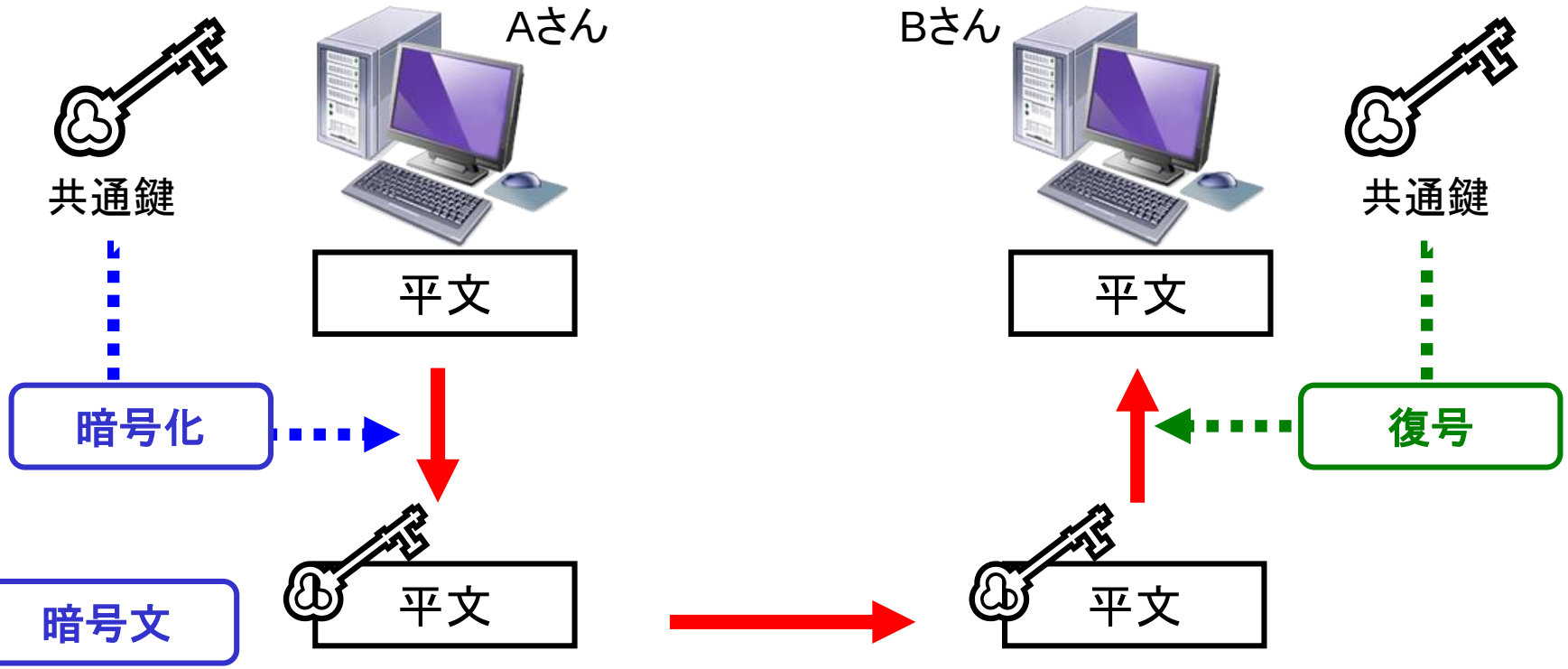
- 2種類のバージョン(SSHv1, SSHv2)
- 2種類の暗号アルゴリズムをサポート
  - RSA(SSHv1, SSHv2)
  - DSA(SSHv2)

○公開鍵ファイル名(サーバ側でsshd起動時、/etc/ssh直下に自動生成)

	秘密鍵	公開鍵
SSHv1 RSA	ssh_host_key	ssh_host_key.pub
SSHv2 DSA	ssh_host_dsa_key	ssh_host_dsa_key.pub
SSHv2 RSA	ssh_host_rsa_key	ssh_host_rsa_key.pub

- 複数の認証方式をサポート
  - ホスト認証
  - ユーザ認証(パスワード認証、ホストベース認証、公開鍵認証)
- ポートフォワーディング機能

暗号方式(共通鍵暗号方式)



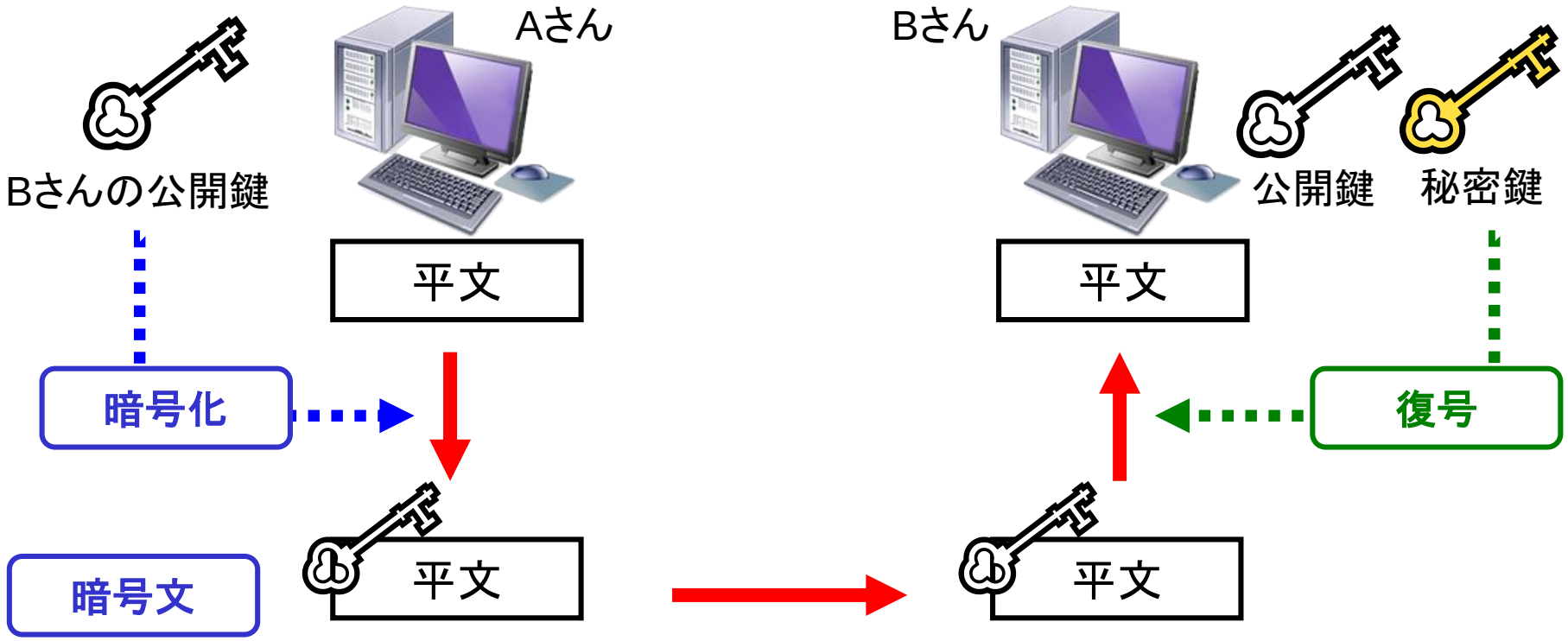
メリット

- 暗号化・復号処理が高速

デメリット

- 鍵の秘密配送が必要
- 通信相手ごとに共通鍵が必要

暗号方式(公開鍵暗号方式)



メリット

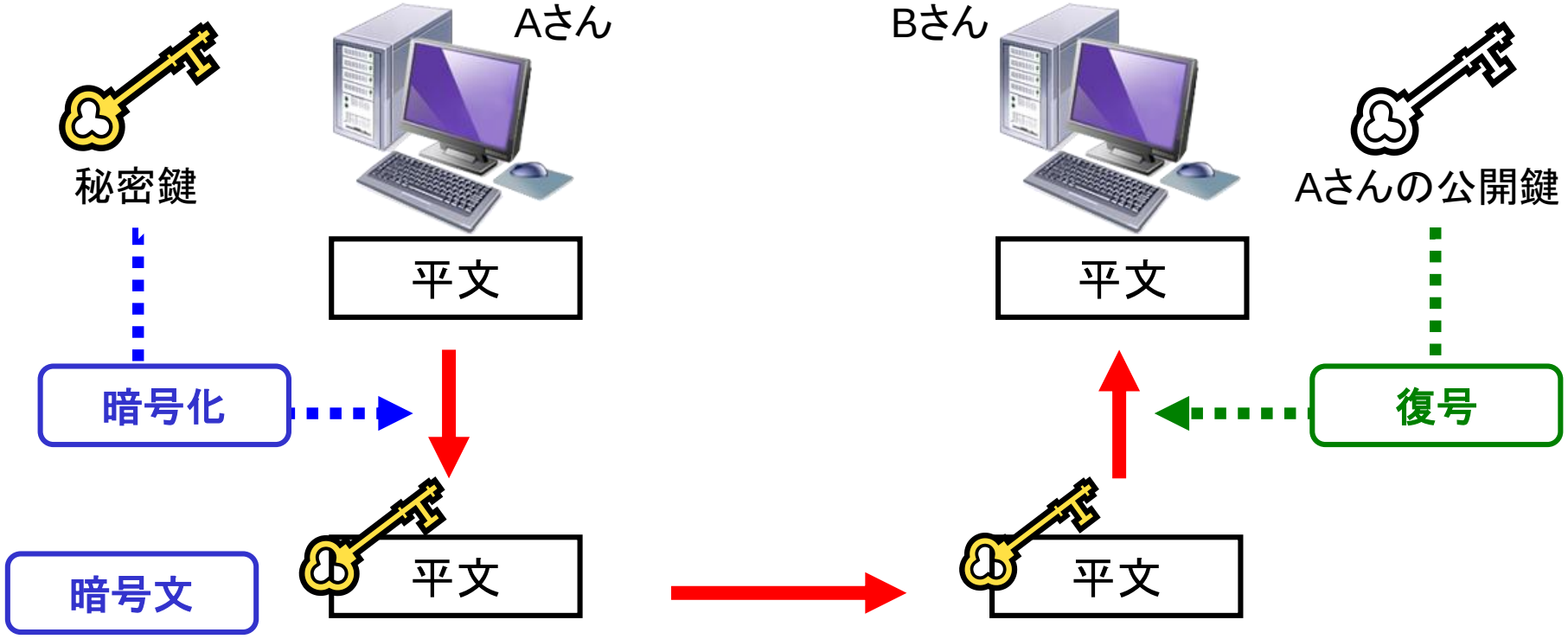
- 鍵の秘密配送が不要
- 鍵管理が容易に

デメリット

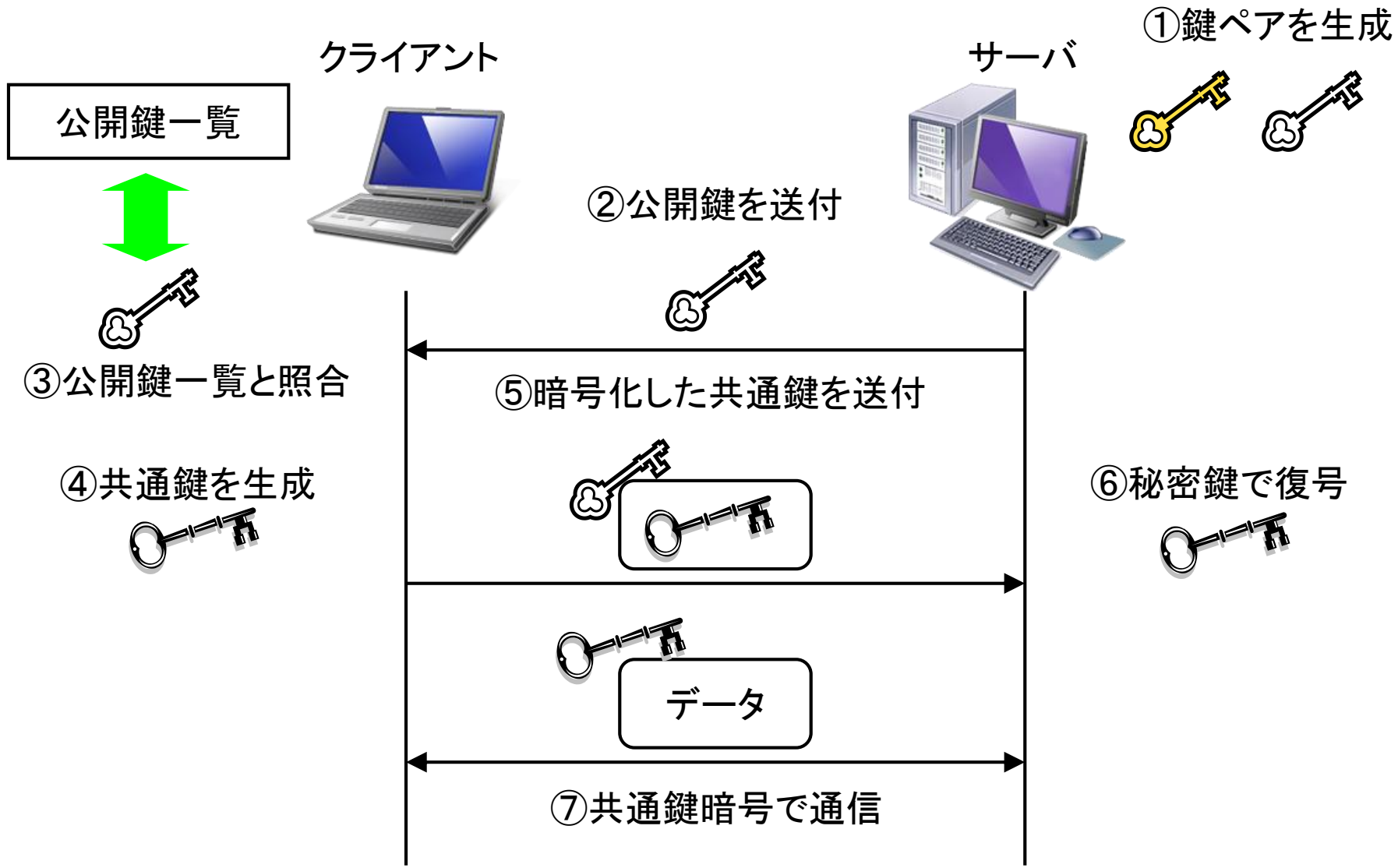
- 暗号化・復号処理が低速

認証技術が証明すること

- エンティティ（主体者）認証
  - メッセージの送信元（送信主体）に偽りがないことを証明



ホスト認証（サーバ認証）



ホスト認証

ホスト認証の手順

①鍵ペアはsshd起動時に自動生成

②サーバの公開鍵をクライアントへ送付

③送付された鍵が公開鍵一覧ファイルにあるかチェック
（初回接続時はサーバ公開鍵を登録）

```
# ssh 192.168.1.100
The authenticity of host ‘127.0.0.1 (127.0.0.1)’ can’t be established.
RSA key fingerprint is
90:7f:9c:e7:c3:ad:89:75:c1:ae:9b:f0:20:e3:ad:89:75:c1:ae:9b:f0:20:e3:46:2d.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?
```

公開鍵一覧ファイル名

- /etc/ssh/ssh_known_hosts　　システムレベルでのアクセス許可
- ~/.ssh/ssh_known_hosts　　ユーザレベルでのアクセス許可

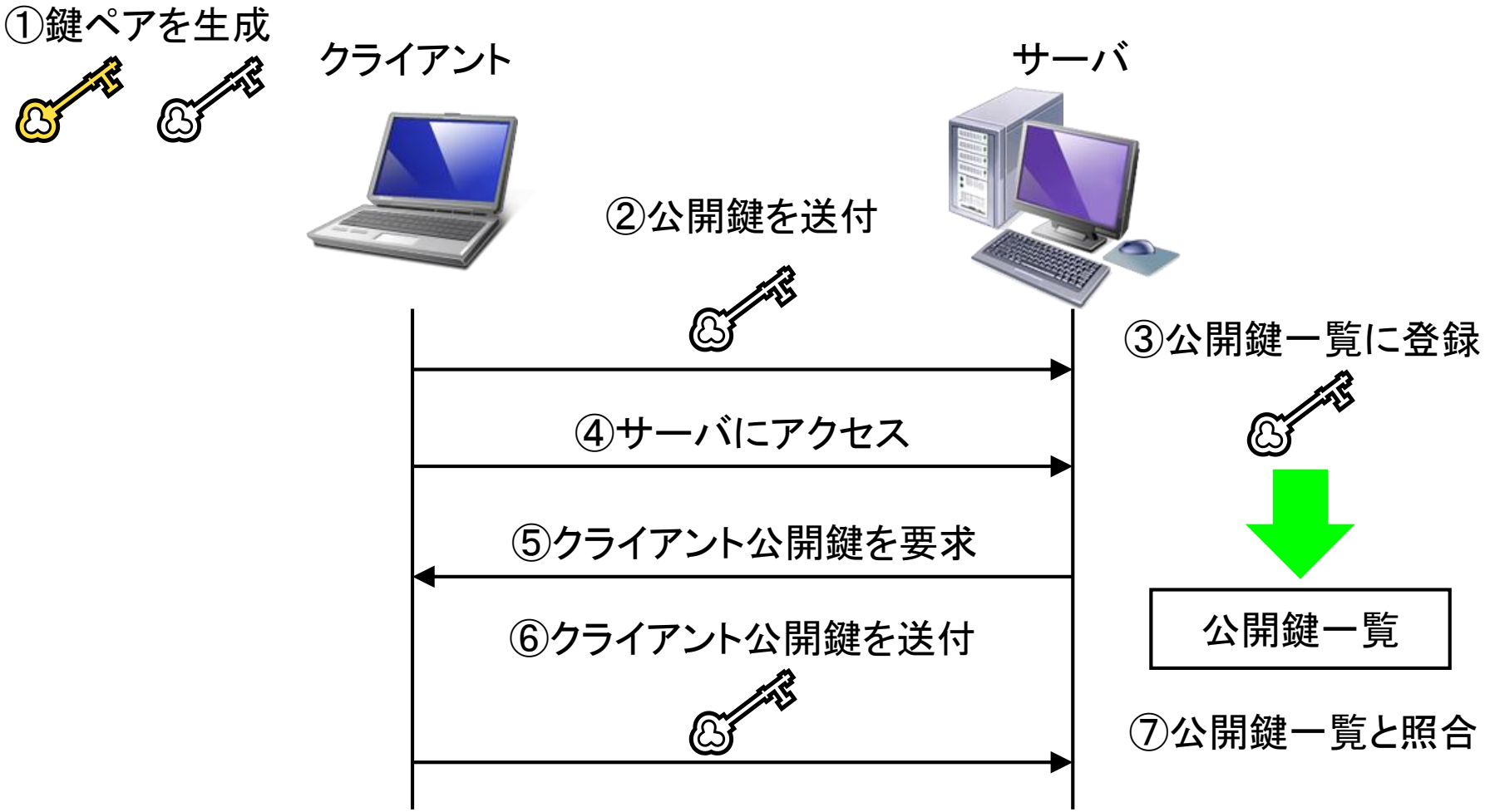
④クライアントが共通鍵を生成

⑤共通鍵をサーバから送付された公開鍵で暗号化して送付

⑥サーバの秘密鍵で復号して共通鍵を取り出す

ユーザ認証（クライアント認証）

■公開鍵認証の手順



ユーザ認証（クライアント認証）

■公開鍵認証の手順

①ssh-keygenコマンド　クライアント側で鍵ペアを生成

```
$ ssh-keygen -t dsa
Generating public/private dsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/testuser/.ssh/id_dsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/testuser/.ssh/id_dsa.
Your public key has been saved in /home/testuser/.ssh/id_dsa.pub.
The key fingerprint is:
78:0a:25:d1:70:21:f7:39:ec:69:89:eb:5a:e3:07:2b testuser@test.example.com

$ ls -l /home/testuser/.ssh/
合計 8
-rw------- 1 testuser testuser 736 7月 15 13:30 id_dsa
-rw-r--r-- 1 testuser testuser 611 7月 15 13:30 id_dsa.pub
```

	秘密鍵	公開鍵
SSHv1 RSA	identity	identity.pub
SSHv2 DSA	id_dsa	id_dsa.pub
SSHv2 RSA	id_rsa	id_rsa.pub

ユーザ認証（クライアント認証）

認証手順詳細

②ユーザの公開鍵をサーバに送付
（安全に送付するにはscpコマンドを使用するとよい）

```
$ scp ~/.ssh/id_dsa.pub 192.168.1.100:~/.ssh/authorized_keys
testuser@192.168.1.100's password:
id_rsa.pub                                    100%  238     804.2KB/s    00:00
```

③サーバ側のユーザホームディレクトリに公開鍵一覧ファイル
(~/.ssh/authorized_keys)を作成し、①で生成したファイルを登録

④クライアントからssh接続

⑤クライアント公開鍵の要求

⑥クライアント公開鍵の送付

```
$ ssh 192.168.1.100
Enter passphrase for key '/home/testuser/.ssh/id_dsa':   パスフレーズを入力
Last login: Sat Jul 15 16:30:00 2011 from test.example.com
```

ssh-agentを使用したクライアント認証

ssh-agent

- sshクライアント認証エージェント
- クライアント上でデーモンが起動
- メモリ上に秘密鍵を保持し、必要なときに利用

○ssh-agentを利用し、秘密鍵を登録

```
$ ssh-agent bash              >> ssh-agentの子プロセスとしてbashを起動
$ ssh-add                     >> 秘密鍵を登録
Enter passphrase for /home/testuser/.ssh/id_dsa:
Identity added: /home/testuser/.ssh/id_dsa (/home/testuser/.ssh/id_dsa)
```

○sshサーバへログイン

```
$ ssh 192.168.1.100
Last login: Sat Jul 15 16:30:00 2011 from test.example.com
```

SSH設定ファイル

- /etc/ssh/sshd_config

  〈書式〉 **キーワード　値**

  - 1行1エントリで記述
  - 各項目はデフォルト値を持っており、記述がない場合は規定値を採用

```
PasswordAuthentication  no
PermitRootLogin  no
AllowUsers  murata
PubKeyAuthentication yes
```

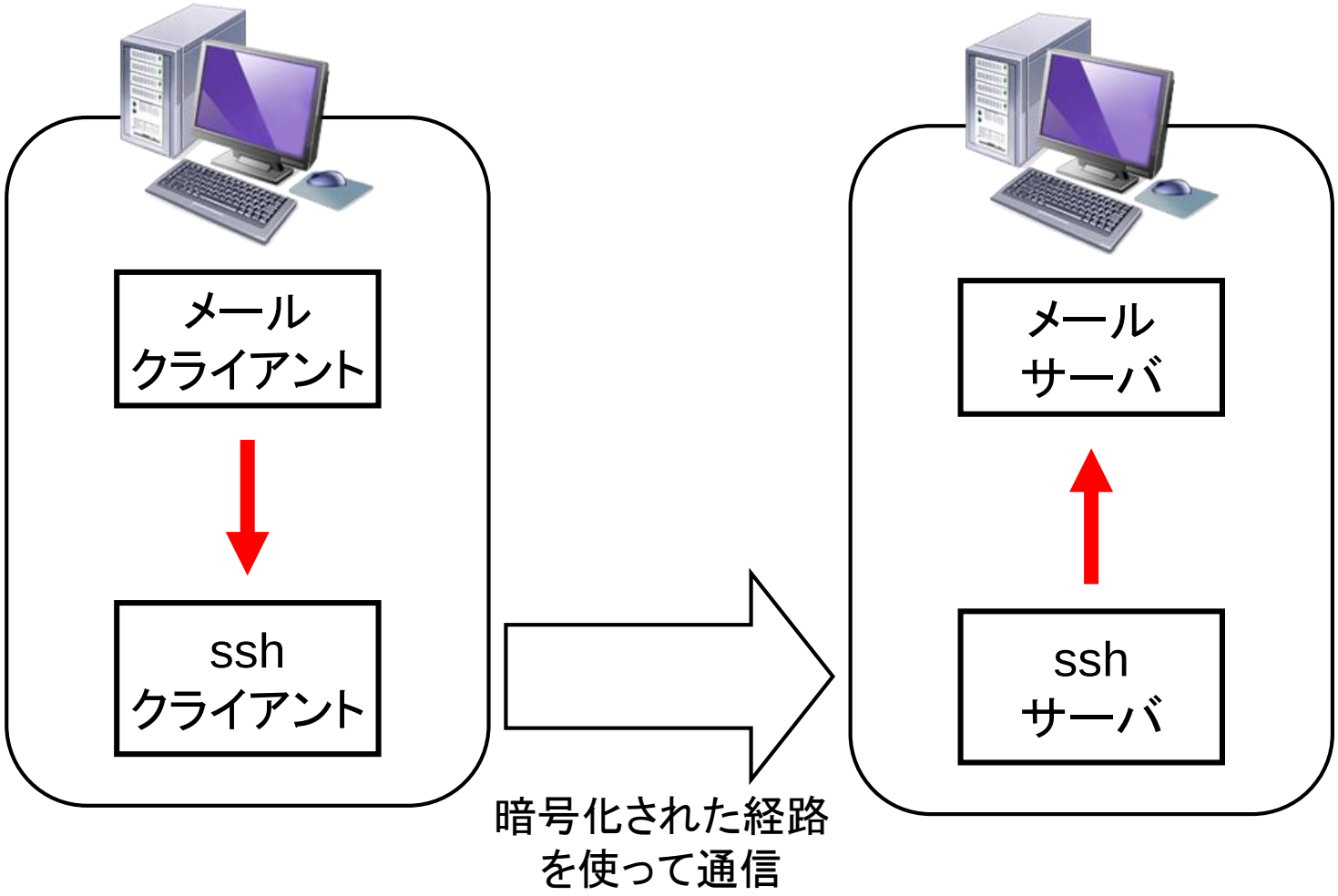
SSH設定ファイル

株式会社ケイ・シー・シー

○主なキーワード（設定項目）

PermitRootLogin	rootログインの許可設定
PermitEmptyPasswords	空パスワードの有効設定
PasswordAuthentication	パスワード認証の有効設定（SSHv1, SSHv2）
RSAAuthentication	RSA公開鍵認証の許可設定（SSHv1）
PublickyeAuthentication	公開鍵認証の許可設定（SSHv2）
AuthorizedKeyFile	公開鍵を登録するファイル
X11Forwarding	X11フォワーディングの有効設定
UsePAM	PAMの使用設定
AllowUsers	接続を許可するユーザ
DenyUsers	接続を禁止するユーザ

ポートフォワーディング



ご参考

株式会社ケイ・シー・シー

カスタマイズ研修のご案内

- LPIC試験対策研修
- Linux基礎、Linuxサーバ構築
- その他、ネットワーク・セキュリティ・XML・Web技術など
  各種IT研修をカスタマイズして提供

弊社研修サービスホームページ

http://www.kcc.co.jp/product-service/itl/

Linux Professional Institute

ご清聴ありがとうございました