

CENTOS 7.X アップデート

～CentOS 5.x との違い～

Ver. 1.0

リナックスアカデミー矢越昭仁

2015/11/xx

CentOS 7 が登場してすでに 1 年以上がたち、この秋からは LA 標準 OS も CentOS 5 から 7 へアップグレードされます。この講座では Linux ベーシック、マスターの内容を振り返りながら CentOS 5 との違いを解説します。

目次

はじめに	3
表記について	3
オンラインバックアップ	3
バージョン7の概要	4
CentOS について	4
リリース・ノートから	4
バージョン7のコンセプトについて	5
Linux ベーシック差分	6
基本的な利用(1章)	6
ファイルとディレクトリ操作(2章)	6
ユーザとグループの管理(3章)	6
ファイルの属性(4章)	7
vi エディタ(5章)	7
プロセスとジョブ(6章)	7
リダイレクションとパイプ(7章)	8
ファイルシステム(8章)	8
パッケージ管理(8章)	9
ネットワーク設定(9章)	9
インストール(10章)	10
システムの起動(10章)	12
Apache Web サーバー(11章)	13
Apache Web サーバー基本認証(12章)	14

はじめに

IT 業界において技術的な知識とは別に最も重要なのは「飽くなき探究心＝興味」だといわれています。この IT 特別講座では皆さんの知識・技術の向上を促し、「飽くなき探究心＝興味」を満足させる講座を提供することを目的としています。講座中は遠慮なく質問し、より理解を深めるとともに、新たな疑問は次の講座の開催要望として意見をください。

表記について

この資料では以下の表記としています。

・フォント

コンピュータの操作および設定ファイルはクーリエフォント(タイプライター風)を用います。

```
search t123006.la.net
nameserver 10.20.123.6
```

・プロンプト

コマンド入力例がある場合は、先頭はプロンプト(\$または#)で始めます。

\$ は一般ユーザでの操作、#はルートユーザでの操作を表します。なおユーザ切り替え(su)は省略しています。

・強調(ボールド)

コマンド入力では、キーボードから入力する場合を、設定ファイルの場合は修正箇所など特に強調したい場合に**ボールド**を使います。

```
$ date
Mon Mar 5 12:32:41 JST 2012
```

オンラインバックアップ

矢越が実施したIT特別講座の資料(補足資料、例題等含む)は、以下の URL にて掲載しています。この URL はリナックスアカデミー会員限定となっていますので、それ以外への再配布・再掲載は遠慮ください。

<http://ycos.sakura.ne.jp/LA>

また講座・資料への質問、要望は下記までメールをお願いします。

<mailto:ycos001@yahoo.co.jp>

バージョン7の概要

CentOS について

CentOS は、商用 Linux のデファクトスタンダードである Red Hat Enterprise Linux (以下 RHEL) の中から、フリーで提供する上で制約となるライセンス(商標やパッケージ等の意匠、他の OSS とは異なる許諾条件など)を、他のソフトで置換して提供しています。

よってほぼ RHEL と同じ機能を持ちながら、無償での提供が可能となっています。CentOS は、RHEL のような参考とするディストリビュータを「上位 OS プロバイダー(UOP: Upstream OS Provider)」と呼んでいます。

以上のことから、新しいバージョンの CentOS について事前調査するには、当該バージョンの RHEL に付随する資料を確認した後、CentOS の資料でその差分を確認する事となります。

RHEL に限らずソフトウェアの新バージョンに関する概要は「リリース・ノート」と呼ばれる資料に記載されています。

RHEL 最新バージョンは 2015 年 3 月 31 日にリリースされた 7.1 となります。対応する UOP のリリースは 3 月 5 日ですので、1 か月未満のうちにリリースされた事になり、RedHat と CentOS の関係が良好であることを示しています。

RHEL のリリース・ノートは以下にあります。

https://access.redhat.com/documentation/ja-JP/Red_Hat_Enterprise_Linux/

CentOS のリリース・ノートは、以下にあります。基本的に RHEL との差分を簡潔にまとめている程度です。

<http://wiki.centos.org/Manuals/ReleaseNotes/CentOS7>

リリース・ノートから

以下、RHEL と CentOS のリリース・ノートから抜粋です。

1. CPUアーキテクチャ

RHEL7, CentOS7 とも 64bit CPU 専用となりました。CentOS 7 は x86_64 のみ。RHEL は加えて IBM の POWER7,8, System z をサポートしています。

2. ハードウェア諸元

CentOS 7 では利用できる資源が大幅に拡大しました。

資源	CentOS 5	CentOS 7
最大CPU数	255	5120
最大物理メモリ	1 TB	64 TB
最小必要メモリ(CPUあたり)	512 MB	1 GB
最大ファイル長	16 TB	16 TB
最大ファイルシステム容量 (ext4)	16 TB	500 TB
プロセス最大メモリ(CPUあたり)	2 TB	128 TB

3. 非推奨パッケージと移行先

CentOS 7 で標準となり CentOS5 と異なった主なパッケージ

パッケージ	非推奨	CentOS 7 標準
ファイルシステム	ext2/3	XFS
メール	sendmail	postfix
サービス起動	init	systemd
ディスプレイマネージャ	xdm, twm	gdm
ファイヤウォール	iptables	firewalld
デスクトップ	KDM	GNOME
ブートローダー	GRUB	GRUB2
ネットワーキング	各種ファイル設定	NetworkManager

バージョン7のコンセプトについて

RedHat 社のプレス・リリースでは REHL7 のテーマとして、「エンタープライズ OS の再定義」を挙げています。1988 年から採用されている SysVinit からの決別や、64bitOS 専用などサーバー用途、つまりクラウド・コンピューティングを意識した改訂となっています。Red Hat は RHEL および Fedora プロジェクト以外に JBoss(アプリケーションサーバ)、oVirt(仮想化管理)、Gluster FS(SDS)、OpenStack (IaaS 基盤)、OpenShift (PaaS 基盤)プロジェクトを牽引しており、これらの成果が取り込まれています。

1. 起動プロセスの全面改訂

SysV init はOS起動後 init がひとつずつサービスを起動するため、非常に時間がかかりましたが、CentOS 7 では systemd が採用されました。Systemd はランレベルも排し柔軟なサービスの組み合わせが設定できるなどの利点があります。

- 平行起動や起動遅延によるOS起動時間の短縮
- プロセス親子関係の定義と親子関係を維持したプロセスの再起動
- /etc/init.d 起動スクリプトの廃止による簡略化
- 関連するプロセスを一括したリソース管理(cgroup)

2. クラウド・コンピューティングへの対応(大規模システム・データセンター向け)

カーネルを 3.10.0(2.6.50)にする事で大規模分散(膨大な CPU 数、メモリ・ディスク容量)に対応し、インフラ関連の可用性向上も図っています。仮想化やクラウド・コンピューティングの基盤技術も数多く投入されています。

- カーネル 3.10 採用により圧縮スワップ(zswap)、NUMA 自動再配置、大容量 kdump(3TB)など
- クラウド基盤である OpenStack の採用(RHELOSP と、CentOS Cloud SIG)
- コンテナ基盤である Docker の採用し 1 つのOS上で複数のアプリ環境を提供
- SDN(Software Definition Network)への対応として firewalld の採用
- ファイルシステムに XFS を採用しビッグデータに対応

3. 運用の機能拡張と簡素化

インストールや管理といった運用に関する機能の強化を行いました。

- SSSD(System Security Services Daemon)による Windows 相互運用強化
- 複数サーバーのリモート運用フレームワーク OpenLMI の採用。
- インストールの簡素化、テンプレート(ベース構成)の用意

Linux ベーシック差分

CentOS 5 と 7 の差分について、テキストの登場順に項目を解説してゆきます。使用した OS は CentOS 5.11 と CentOS 7.1.1503 で確認しています。

基本的な利用 (1 章)

全ての操作の基本である `bash` のバージョンが 3.2 から 4.2 になるとともに、初期設定が変更され一般ユーザでも `/sbin`, `/usr/sbin` などの管理者向けパスが追加されています (`/etc/profile` にて設定)。これは従来コマンドごとに利用制限を行っていたものを、各コマンドがさらに指示されたオプションを判定し、一般ユーザに利用を開放しても可能なほどセキュリティの強度が上がったためです。

例) `ip` コマンドがフルパスで指定しなくても利用できる。

```
$ ip addr show eth0
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state
UP qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:03:0d:04 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.12/24 brd 192.168.1.255 scope global dynamic eth0
        valid_lft 4077sec preferred_lft 4077sec
    :
```

また `bash` のバージョンアップに伴い、`typo` を補正するヒント機能が追加されています。

```
$ lss
bash: lss: コマンドが見つかりませんでした...
よく似たコマンドは: 'ls'
```

同様にコマンドラインの補完機能も、ファイル名(コマンド含む)だけでなく、`start/stop` といったコマンドに依存するキーワードにまで拡張されています。

`shutdown` コマンドは従来通り利用できます。さらに一般ユーザでも実行できるよう `sudo` が設定されています。

```
$ shutdown -h now
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.login1.power-off ====
Authentication is required for powering off the system.
Authenticating as: LA Student (student)
Password:
```

また `systemctl` を使ってシャットダウンも可能です、`systemctl` は `sudo` の機能や TTY 制限も組み込まれておりセキュリティが強化されています。

インストール時に一般ユーザ作成項目が追加され、その際に `su` 可能ユーザかを設定できるようになっています。(詳しくはインストールの解説にて)

ファイルとディレクトリ操作 (2 章)

基本的なコマンドが多いファイル操作については、ほとんど変化がありません。ほとんどのコマンドが含まれる `coreutils` パッケージは 5.97 から 8.22 にバージョンアップされました。

ちなみに `coreutils` に含まれるコマンドは、`who`, `ls`, `pwd`, `cp`, `cat`, `mv`, `rm`, `mkdir`, `rmdir` などですが、`cd` は `bash` の組み込みコマンドとなります。

`ls`, `dir`, `vidr` のマニュアルページはそれぞれ独立したものとなりました。また多くのマニュアルページから POSIX 準拠に関わる記載はなくなり、個別のオプション解説のみとなっています。

`su` は、CentOS5 では `coreutils(bin/su)` でしたが、CentOS7 からは `util-linux(/usr/bin/su)` に移動しています。`util-linux` パッケージは `/usr/bin`, `/usr/sbin` のコマンドが格納されています。

ユーザとグループの管理 (3 章)

`useradd`, `usermod`, `userdel`, `groupadd`, `groupdel` など一連のユーザ管理に関わるコマンドには特に変更はありません。パッケージは `shadow-utils` で 4.0.17 から 4.1.5.1 へバージョンアップしています。規定値は大きく変わり、一般ユーザは 1000 から UID が割り当てられます。パスワードの暗号化アルゴリズムも MD5 から SHA512 へ強化されています。

例) `/etc/shadow` のパスワード部分(抜粋)

```
Ver.5) student:$1$iuZLsfXG$T2LKWtgoY5mlAKMNQH0vv0:
```

```
Ver.7) student:$6$ibRIAyRurl..Xu4u$K8MyU6x2b5r6zM/zEBXHIqfr8J.7yIMi1Gw8100  
OmvCm6zcJcW29nkCzraN20TAVqu5L4H.kgG25WzQGQFjsL0:
```

暗号化アルゴリズムは最初の\$で囲まれたIDで指定されています。1=MD5, 2a=Blowfish, 5=SHA-256, 6=SHA-512

所属グループはシンプルになり、root は root グループにのみ所属しています。

```
Ver.5) $ id root  
uid=0(root) gid=0(root) 所属グループ=0(root), 1(bin), 2(daemon), 3(sys),  
4(adm), 6(disk),10(wheel)
```

```
Ver.7) $ id root  
uid=0(root) gid=0(root) groups=0(root)
```

passwd などのメッセージも日本語になりました。

```
# passwd abe  
ユーザー abe のパスワードを変更。  
新しいパスワード:  
よくないパスワード: このパスワードは 8 未満の文字列です。  
新しいパスワードを再入力してください:  
passwd: すべての認証トークンが正しく更新できました。
```

ファイルの属性 (4章)

ファイルシステムが Ext2/3 から XFS に代わっているため、管理系のコマンドは大きく変わっていますが、属性に関するものでは大きな違いはありません。

ただし見えない部分ではタイムスタンプの精度が変わっています。

```
Ver.5) $ stat /etc/hosts  
File: `/etc/hosts'  
Size: 494          Blocks: 16          IO Block: 4096   通常ファイル  
Device: fd00h/64768d  Inode: 45745573   Links: 2  
Access: (0644/-rw-r--r--) Uid: ( 0/   root)  Gid: ( 0/   root)  
Access: 2015-08-16 13:05:25.000000000 +0900  
Modify: 2013-11-06 08:50:47.000000000 +0900  
Change: 2014-03-29 22:33:14.000000000 +0900
```

```
Ver.7) $ stat /etc/hosts  
File: `/etc/hosts'  
Size: 227          Blocks: 8          IO Block: 4096   通常ファイル  
Device: fd00h/64768d  Inode: 1058792    Links: 1  
Access: (0644/-rw-r--r--) Uid: ( 0/   root)  Gid: ( 0/   root)  
Access: 2015-08-16 11:39:27.367263836 +0900  
Modify: 2015-08-16 11:39:11.027444338 +0900  
Change: 2015-08-16 11:39:11.043694241 +0900  
Birth: -
```

chown, chgrp, chmod, ln も coreutils に含まれます。

vi エディタ (5章)

vi は vim へのエイリアスで、vim のバージョンはほぼ同じです。マニュアルページの版も同じで機能に差がない事から、特に説明事項はありません。パッケージの構成が変更され、種々のマクロやテンプレート集である vim-filesystem が追加されています。

プロセスとジョブ (6章)

仮想コンソールの扱いが変更されています。Ver.5 では[F7]により、Xコンソールへ切替えていましたが、Ver.7 では、[F1]と X コンソールが同一視されています。

その他のコマンドの使い方や動作はほぼ変わりませんが、jobs, fg, bg といったビルトインコマンドがファイルとして存在しています。

例)

```
$ cat /bin/jobs
#!/bin/sh
builtin jobs "$@"
```

またサービス起動プロセスは `init` から `systemd` に変更されているため、`ps tree` をみると先頭部分が異なります。

```
init(1)---amavisd(2563)---amavisd(29540)
|
|   `--amavisd(30797)
|
|--arpwatch(2334)
|--atd(2746)
|--auditd(2001)---audispd(2003)---{audispd}(2004)

systemd(1)---ModemManager(843)---{ModemManager}(862)
|
|   `--{ModemManager}(881)
|
|--NetworkManager(837)---dhclient(895)
|
|   |--{NetworkManager}(874)
|   |--{NetworkManager}(879)
```

なお例題で使われている古い X Client は別パッケージ `xorg-x11-apps` になります。

リダイレクションとパイプ (7章)

リダイレクションとパイプに変更はありませんが、コラムの `tar` で若干オプションの変更があります。

- **Compress 圧縮 (-Z)**
`compress` は古い(1970年代終盤)圧縮アルゴリズムで初期のLZ法を使っています。両バージョンで使えますが、Ver.7では`compress`が別パッケージになっています。
- **gzip 圧縮 (-z)**
GNU ツールで一般的なGZIP(改良LZ法)を使用します。両バージョンで利用できます。
- **Bzip2 圧縮 (-j)**
Burrows-Wheeler アルゴリズムを使用します、概ねGZIPよりも圧縮率が高く最近ではtarballによく利用されています。両バージョンで利用できます。
- **XZ 圧縮 (-J)**
LZMA アルゴリズムを使用します。Linux Kernel のキットで標準の圧縮方法となっています。Ver.7の`tar`で追加されました。

ファイルシステム (8章)

ファイルシステムはXFSへ移行したため、`ext2/3/4` 関連の拡張機能は使えません。ファイルシステムごとの拡張機能は `e2fsprogs`、`xfsprogs` といったパッケージに格納されています。

	e2fsprogs	xfsprogs
一般コマンド	lsattr, chattr, uuidgen	
管理コマンド	badblocks, blkid, debugfs, dumpe2fs, e2fsck, e2image, e2label, findfs, fsck.ext[23], logsave, mkfs.ext[23], resize2fs, tune2fs, filefrag, mklost+found	xfs_admin, xfs_bmap, xfs_copy, xfs_db, xfs_estimate, xfs_freeze, xfs_fsr, xfs_growfs, xfs_info, xfs_io, xfs_logprint, xfs_mdrestore, xfs_metadump, xfs_mkfile, xfs_ncheck, xfs_quota, xfs_repair, xfs_rtcp,

XFS は以下の特徴があります。

1. 大容量ファイルシステム
もともとCG動画を効率よく取り込めるよう開発された経緯もあり、非常に大きなファイルが扱える。OSの制約がなければ理論上8EBのファイルシステムを構築できる。
RHELでは複数のXFSファイルシステムを連結して利用する「Red Hat Storage」が提供されている。
2. 可変ブロック長

入出力単位であるブロックは **512B** から **64KB** まで可変でファイルの特性により値を設定できる。同様にRAIDの入出力単位であるストライプサイズ(ブロックサイズの倍数)も任意に設定できる。

3. 高パフォーマンス

アロケーショングループで空き領域を管理することで入出力の並列処理を可能とした。また書込みを遅延させることで頻繁なファイル更新によるフラグメントを低減している。他にもダイレクトI/Oや帯域保障といったパフォーマンスに関する機能が追加されている。

4. 管理機能

バックアップの整合性を保証するスナップショット、稼働中のデフラグやリサイズ、バックアップ・リストアが可能。階層記憶管理用にファイルシステム外にあるデータのメタ情報を管理するDMAPIを用意。際に使用されるまで記憶媒体の領域を確保しないスパースフィアルなどが使用できる。

5. セキュリティの向上

ジャーナル機能により破損したデータはゼロで置き換えられます(そのため、削除したデータを復元することは ext2/3 よりも困難)。そのため **lost+found** ディレクトリはない。

パッケージ管理 (8 章)

パッケージ管理は **rpm** および **yum** を使用するため、コマンドとしては変化がないですがパッケージの大きさが小さくなり数が増えています。

標準リポジトリ(yum repolist の結果)は以下の差があり、非常に数が増えている事がわかります。

リポジトリ名	Ver.5	Ver.7
CentOS – Base	2,791	8,652
CentOS – Plus	77	53
CentOS – Extra	272	180
CentOS – Update	383	1,200
合計	3,523	10,085

例えば **telnet**, **ftp** について、Ver.5 では **krb5-workstation** に含まれていましたが、Ver.7 ではそれぞれ別パッケージ **telnet 0.17**, **ftp 0.17** として独立しています。

ネットワーク設定 (9 章)

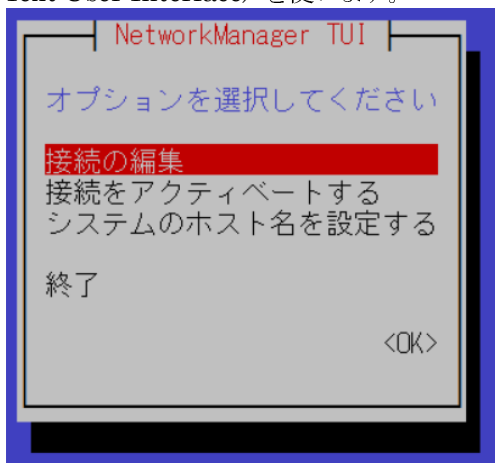
ifconfig は Ver.7 でも利用できますが、長らくメンテナンスされておらず IPv6 対応や、SDN(Software Defined Network)への対応に不安がある事から非推奨となっています。今後は **ip** コマンドを使ってください。

```
$ ifconfig eth0
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.12 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::215:5dff:fe03:d04 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    inet6 2408:210:2d44:6700:215:5dff:fe03:d04 prefixlen 64 scopeid
0x0<global>
    ether 00:15:5d:03:0d:04 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 7906 bytes 1846730 (1.7 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1448 bytes 299939 (292.9 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

$ ip addr show eth0
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP
qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:03:0d:04 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.12/24 brd 192.168.1.255 scope global dynamic eth0
        valid_lft 7522sec preferred_lft 7522sec
    inet6 2408:210:2d44:6700:215:5dff:fe03:d04/64 scope global dynamic
        valid_lft 14194sec preferred_lft 12394sec
    inet6 fe80::215:5dff:fe03:d04/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

設定は **NetworkManager** サービスが導入されているため、ファイルを直接修正するのではなく

nmtui (NetworkManager Text User Interface) を使います。



実際には `nmtui-edit`(接続の編集)、`nmtui-connect`(接続をアクティベートする)、`nmtui-hostname` (システムのホスト名を設定する) が起動されます。これ以外にコマンドライン実の `nmcli` があります。基本的にファイルは同じですが、ホスト名だけは `/etc/hostname` に移動しています。

例) `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0`

```
HWADDR=00:15:5D:03:0D:04
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=dhcp
DEFROUTE=yes
PEERDNS=yes
PEERROUTES=yes
IPV4_FAILURE_FATAL=no
IPV6INIT=yes
IPV6_AUTOCONF=yes
IPV6_DEFROUTE=yes
IPV6_PEERDNS=yes
IPV6_PEERROUTES=yes
IPV6_FAILURE_FATAL=no
NAME=eth0
UUID=5f0c1e16-e3fc-4e11-acee-6cbf56cbb126
ONBOOT=yes
```

例) `/etc/hostname`

```
localhost.localdomain
```

インストール (10 章)

インストールはGUIが基本となり、質問の数も少なくなっています。またユーザの作成とインストールが並行処理されるといったパフォーマンス向上が行われています。ブートローダーの設定はなくなり、インストール後の設定も簡略化されています(選択肢が減っています)

GUIインストール

画面ごとの入力項目は凡そ次の通りです(インターネット上に数多く画面ショットと解説が公開されているので、画像は割愛)。

1. 「CENTOS7へようこそ。」
「国」と「言語」を選択します。日本は国と言語はひとつずつですが、たとえばスイスなどは複数の公用語があるため、国「スイス」に対し「英語」「ドイツ語」「フランス語」などが紐づきます。
2. 「インストールの概要」
 - ・地域設定として、「日付と時刻」「キーボード」「言語サポート」
 - ・ソフトウェアとして、「インストールソース」「ソフトウェアの選択」
 - ・システムとして「インストール先」「KDUMP」「ネットワークとホスト名」
なおインストール先は、ローカルディスク以外に `SAN/SNA` が選択でき、暗号化機能が追加され

ています。

3. 「設定」

この画面が表示されている時点ですでにインストールは開始されバックグラウンドでHDDのフォーマットやパッケージの導入が行われています。

・ユーザの設定として「root のパスワード」「ユーザの作成」

この時、ユーザの作成で一般ユーザを作成します。

ユーザの作成(補足)

- フルネーム (Akihito YAKOSHI など)
GECOS領域に記載され、GDMログイン時に表示されます。
- ユーザ名 (student など)
いわゆるログイン時のユーザ名です
- このユーザを管理者にする
Ver.5 では特に意識しませんでした、管理ユーザとしてふるまう事がある場合はチェックをいれます。
- このアカウントを使用する場合にパスワードを必要とする。
パスワードを設定しない場合、ログインできません。
- パスワード
- パスワードの確認
簡単なパスワードは警告が出ます。[完了(D)]ボタンを2回連打で無視できます。

ソフトウェアの選択では、以前よりも多くの組合せが用意されています。

インストール後処理

インストールが終わり、再起動すると再びメニューが表示され次の設定が始まります。

1. ライセンス許諾

ライセンスに許諾しないと利用できません。

2. Kdump

KDUMPに関わるパラメータが入力できますが、LAでは使用しません。

Kdump を有効にしますか

3. ログイン

初回ログイン時に使用言語の選択があります。

さらに日本語を選ぶと、入力方法の選択がありますが、これは普段の入力が「かな漢字変換」なのか「アルファベット直」なのかを意味しています。(日本語(Kana Kanji) / 日本語)

なお GNOME デスクトップでログインすると、ホームディレクトリ直下に「ダウンロード」「音楽」などのサブディレクトリが作成されますが、言語を変更すると「Download」「Music」など選択した言語に変更されます。

Ver. 5ではインストール後処理でファイアウォールと SELinux の無効化ができましたが、Ver.7 は手作業での対応が必要です。

ファイアウォールの無効化

systemctl コマンド(後述)をつかって無効化します。

```
# systemctl disable firewalld
```

/etc/selinux/config の設定を変更します。

```
SELINUX=disabled
```

システムの起動 (10 章)

Ver.7 では SysVinit (以降 init) に代わり、systemd が導入されたため、システムの起動 (サービスの自動起動) 関連が大きく変わりました。

Init ではランレベルごとに用意されたディレクトリ (/etc/rcX.d/) 以下に、起動・停止するためのシェルスクリプトを配置することで、サービスを制御していました。起動・停止スクリプトは /etc/init.d にあり、それらへのシンボリックリンクをランレベルディレクトリに配置しています。

また手動によるサービスの起動・停止もこのスクリプトを使って行う事ができました。

Init による自動サービス起動では、このスクリプトをひとつずつ順に実行するため時間がかかる、スクリプトが複雑になりメンテナンスが行いにくい、各サービスの依存関係を制御する事が難しいといった問題がありました。

Systemd ではサービスはより細かいユニットと呼ばれる単位で管理されます。ユニットにはプログラムを実行するサービス以外に、必要なファイルシステムやネットワーク通信といったより細かい単位で構成されます。これによりクライアントからの要求、作業ファイルの出現といったイベントによるサービス起動が可能となりました。さらにサービスに関連する種々のリソースをひとまとめで管理することが可能となり、効率よい OS 運用が可能となります。この関連するリソースをまとめた単位を **cgroups** と呼び、カーネルで実装されています。

ユニット	解説
Target	複数のユニットの集合で、自動起動の対象となるもの。
Service	プログラムとリソースからなるサービス (systemctl 規定値)
Path	サービスに必要なファイルやディレクトリ
Mount	マウントすべきファイルシステム
Socket	プロセス間通信の入出力

基本的にランレベルは廃止され代わりにターゲットと呼ばれる単位に変更されています。ターゲットは /lib/systemd/system/ 以下に作成された .target の拡張子を持つ定義ファイルです。

ランレベル	ターゲット	解説
0	poweroff	システム停止
1	rescue	シングルユーザモード
2	multi-user	マルチユーザ NFS. GUIなし
3		マルチユーザ GUIなし
4		マルチユーザ その他 (CentOS では未使用)
5	graphical	マルチユーザ GUI使用
6	reboot	システム再起動

ターゲットの変更は、systemctl コマンドで行います。init コマンドも後方互換のために用意されていますが、systemctl へのリンクになっています。たとえば再起動は以下のようになります。

```
# init 6

$ systemctl reboot
systemctl reboot
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.login1.reboot ====
Authentication is required for rebooting the system.
Authenticating as: LA Student (student)
Password:
```

また一般ユーザでも、ルート権限を持つ場合は実行できます (SUDO)。

init や Ver.6 で採用された upstart では、/etc/inittab に OS 起動時に採用するランレベルを指定していましたが、systemd ではデフォルトターゲット (default.target) をシンボリックリンクで用意します。

例) /etc/inittab のデフォルトランレベル指定

```
id:3:initdefault:
```

デフォルトランレベルの設定も `systemctl` コマンドで行います。

```
# systemctl set-default graphical.target
rm '/etc/systemd/system/default.target'
ln -s '/usr/lib/systemd/system/graphical.target' '/etc/systemd/system/
default.target'
# systemctl get-default
graphical.target
```

ユニットの定義はファイルで行いますが、スクリプトではなく定義ファイルとなっています。以下は、`graphical.target` の内容です。

```
[Unit]
Description=Graphical Interface
Documentation=man:systemd.special(7)
Requires=multi-user.target
After=multi-user.target
Conflicts=rescue.target
Wants=display-manager.service
AllowIsolate=yes
```

[Unit]欄がこのユニットの定義になります。

- **Description** ユニットの説明
- **Documentation** オンラインマニュアルへの参照
- **Requires** 必須ユニット(依存があり、必ず起動が必要なユニット)
- **Wants** 必要ユニット(依存があるユニット)
- **Conflicts** 競合ユニット(競合するため、起動時には停止するユニット)
- **After** 事前起動(自身よりも先に起動すべきユニット)
- **Before** 事後起動(自身が起動後に、起動すべきユニット)

このためユニット間の依存関係を確認する事が出来ます。

```
$ systemctl list-dependencies graphical.target
graphical.target
├─tqaccounts-daemon.service
├─tqgdm.service
├─tqnetwork.service
├─tqrtkit-daemon.service
├─tqsystemd-readahead-collect.service
├─tqsystemd-readahead-replay.service
├─tqsystemd-update-utmp-runlevel.service
└─mqmulti-user.target
   ├─tqabrt-ccpp.service
   └─tqabrt-oops.service
      :
```

サービスの起動・停止、自動起動設定も `systemctl` で行います。以下は、`chkconfig`、`service` コマンドとの比較です。

機能	Ver.5	Ver.7
サービス起動	<code>service サービス start</code>	<code>systemctl start サービス</code>
サービス停止	<code>service サービス stop</code>	<code>systemctl stop サービス</code>
サービス再起動	<code>service サービス restart</code>	<code>systemctl restart サービス</code>
サービス状況	<code>service サービス status</code>	<code>systemctl status サービス</code>
自動起動一覧	<code>chkconfig --list</code>	<code>systemctl --type service</code>
自動起動設定	<code>chkconfig サービス on</code>	<code>systemctl enable サービス</code>
自動起動解除	<code>chkconfig サービス off</code>	<code>systemctl disable サービス</code>
自動起動一覧除外	<code>chkconfig --del サービス</code>	<code>systemctl mask サービス</code>
自動起動一覧追加	<code>chkconfig --add サービス</code>	<code>systemctl unmask サービス</code>

Apacheに限らず、systemctl で起動・停止を行う。

```
# systemctl start httpd
# systemctl status httpd
httpd.service - The Apache HTTP Server
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; disabled)
  Active: active (running) since 月 2015-08-17 18:00:16 JST; 11s ago
  Main PID: 43732 (httpd)
  Status: "Total requests: 0; Current requests/sec: 0; Current traffic: 0 B/sec"
  CGroup: /system.slice/httpd.service
          └─43732 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
          └─43733 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
          └─43734 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
          └─43735 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
          └─43736 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
          └─43737 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND

8月 17 18:00:16 cent71.localdomain systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
Hint: Some lines were ellipsized, use -l to show in full.
```

SSL 以外にもユーザディレクトリが別ファイルとなっているため、ユーザ毎のホームディレクトリを公開する場合は、`/etc/httpd/conf.d/userdir.conf` を修正します。

Apache Web サーバー基本認証 (12 章)

Apache のバージョンにより、若干ディレクティブが変更されており基本認証では認証方法を選択する `AuthBasicProvider` が必須になりました。

。

```
<Directory "/var/www/html/staff">
  AuthType          Basic
  AuthName          "Private area"
  AuthBasicProvider file
  AuthUserFile      /var/www/html/staff/.htpasswd
  Require user      user staff
</Directory>
```

指定できる認証方法はモジュールで提供されており、`mod_authn_dbm`, `mod_authn_file`, `mod_authn_dbd`, `mod_authnz_ldap` があります。

Memo] .target analysis

Graphical.target

Requires -> multi-user.target

Multi-user.target

Requires -> basic.target

Basic.target

Requires -> sysinit.target

Sysinit.target – System Initialization

Requires -> X

Wants -> local-fs.target, swap.target,

Local-fs.target

After -> local-fs-pre.target

--

付録: 使用パッケージ比較表

登場箇所	パッケージ / コマンド	Ver.5	Ver.7
LB 1 章	bash (bash, cd)	3.2	4.2
	su	coreutils 5.97	util-linux 2.23.2
	shutdown	sysvinit 2.86	systemd 208
LB 2 章	coreutils (who, ls, pwd, cp, cat, mv, rm, mkdir, rmdir)	5.97	8.22
	less	436	458
LB 3 章	shadow-utils (useradd, userdel, usermod, groupadd, groupdel)	4.0.17	4.1.5.1
	passwd	0.73	0.79
LB 4 章	coreutils (chown, chgrp, chmod, ln)	同上	同上
LB 5 章	vim-enhanced	7.0.109	7.4.160
LB 6 章	psmisc (pstree)	22.2	22.20
	ps	procps 3.2.7	Procs-ng3.3
	util-linux (kill)	2.13	2.23
LB 7 章	tar	1.15.1	1.26
	gzip, gunzip	1.3.5	1.5
	Bzip2 unbzip2	1.0.3	1.0.6
LB 8 章	ファイルシステムツール	e2fsprogs 1.39	xfsprogs 3.2.1
	rpm	4.4.2.3	4.11
	yum	3.2.22	3.4.3
LB 9 章	ifconfig	Net-tools 1.6	Net-tools 2.0
	ip	iproute 2.6.18	iproute 3.10.0
	ping	iputils 20020927	iputils 20121221
	traceroute	traceroute 2.0.1	traceroute 2.0.19
	nslookup	bind97-utils 9.7.0	bind-utils 9.9.4
LB 10 章	サービス制御	SysVinit 2.86	Systemd 208
	自動起動制御	chkconfig 1.3.30	
LB 11 章	Web サーバー(apache)	httpd 2.2.3	httpd 2.4.6

	最小構成のインストール	Compute Node	インフラストラクチャサーバ	ファイルとプリントサーバ	ベーシック Web サーバ	仮想化ホスト	サーバ (GUI使用)	GNOME Desktop* おすすめ	KDE Plasma Workspaces	開発およびクリエイティブワークステーション
その他の開発										X
バックアップクライアント				X	X			X	X	X
バックアップサーバ			X	X			X			
DNSネームサーバ			X				X			X
デバッグツール	X	X	X	X	X	X				
ディレクトリ接続クライアント		X	X	X	X					
メールサーバ			X				X			X
Emacs										X
FTPサーバ			X				X			X
ファイルとストレージサーバ			X				X			X
ゲストエージェント		X	X	X	X					
GNOME アプリケーション								X		
グラフィックツール										X
ハードウェアモニタリングユーティリティ		X	X	X	X		X			X
High Availability			X	X			X			
識別管理サーバ			X				X			X
Infraband のサポート		X	X				X			X
インターネットアプリケーション								X	X	
Java プラットフォーム			X	X	X		X			
KDE							X			X
KDE アプリケーション									X	
KDE マルチメディアサポート									X	
大規模システムのパフォーマンス			X	X	X		X			X
レガシーなXウィンドウシステム互換性								X	X	X
Load Balancer			X		X		X			X
オフィススイートと生産性								X	X	X

