



# Linuxサーバー構築標準教科書

(Ver.4.0.0)



# Linuxサーバー構築標準教科書

2024-02-01 版 LPI-Japan 発行

# Linux サーバー構築標準教科書 (Ver4.0.0)

2024 年 2 月

## 目次

まえがき	7
本教科書の目的	7
想定している実習環境	7
全体の流れ	8
執筆者・制作者紹介	8
著作権	9
使用に関する権利	9
本教科書の使用に関するお問合せ先	10
Linux 技術者認定「LinuC (リナック)」のご紹介	11
 1 Linux サーバーの概要	13
1.1 用語集	13
1.2 実習で利用するハードウェア	14
1.2.1 マシン本体	14
1.2.2 CPU	14
1.2.3 メモリ	14
1.2.4 ストレージ	15
1.2.5 ネットワーク	15
1.3 利用する Linux のディストリビューション	15
1.3.1 インストール用 ISO イメージの入手	15
1.4 ISO イメージのファイル名	16
1.5 バージョン	16
1.6 アーキテクチャ	17
1.6.1 x86_64	17
1.6.2 aarch64	17
1.7 ISO イメージの種類	17
1.8 ネットワーク環境について	17
1.8.1 インターネットへの接続	17
1.8.2 仮想マシン間の接続	18
1.9 ネットワークの設定項目	18
1.9.1 ドメイン名	18
1.9.2 ホスト名	18
1.9.3 IP アドレス	18
1.9.4 サブネットマスク	18
1.9.5 ネットワークアドレス	18
1.9.6 デフォルトゲートウェイ	19
1.9.7 DNS サーバーアドレス	19
1.10 ネットワーク設定まとめ	19
1.10.1 1 台目の仮想マシン	19
1.10.2 2 台目の仮想マシン	20
1.10.3 3 台目の仮想マシン	20
 2 VirtualBox のインストールと仮想マシンの作成	21
2.1 用語集	21
2.2 仮想化環境とは	21
2.2.1 仮想化技術とクラウドの関係	21

2.3 仮想マシンとは . . . . .	21
2.3.1 ホスト OS 型とハイパーバイザ型 . . . . .	21
2.4 仮想マシンのメリット . . . . .	21
2.4.1 ホスト OS と共存できる . . . . .	21
2.4.2 ハードウェアを用意する必要がない . . . . .	22
2.4.3 柔軟性 . . . . .	22
2.4.4 OS 選択 . . . . .	22
2.5 仮想マシンのデメリット . . . . .	22
2.5.1 速度 . . . . .	22
2.5.2 リソースの消費 . . . . .	22
2.6 仮想マシンのリソース . . . . .	22
2.6.1 CPU . . . . .	22
2.6.2 メモリ . . . . .	22
2.6.3 ディスク . . . . .	22
2.6.4 光学ドライブ . . . . .	23
2.6.5 ネットワーク . . . . .	23
2.7 VirtualBox のインストール . . . . .	23
2.7.1 使用するコンピュータの仮想化支援技術の有効化 . . . . .	23
2.7.2 VirtualBox のダウンロード . . . . .	23
2.7.3 VirtualBox のインストーラの実行 . . . . .	25
2.8 VirtualBox の起動 . . . . .	25
2.8.1 VirtualBox マネージャ . . . . .	26
2.9 ホストキーによるホスト OS の操作への復帰 . . . . .	26
2.9.1 ホストキーが押せない場合のホスト OS の操作への復帰 . . . . .	26
2.9.2 ホストキーの変更 . . . . .	26
2.10 仮想マシンの作成 . . . . .	27
2.10.1 仮想マシンの名前と OS の設定 . . . . .	27
2.10.2 仮想マシンのハードウェアの設定 . . . . .	28
2.10.3 仮想ハードディスクの設定 . . . . .	29
2.10.4 仮想マシンの設定を確認 . . . . .	30
2.11 仮想マシンの設定方法 . . . . .	31
2.11.1 EFI の有効化を確認 . . . . .	31
2.12 ネットワークの追加 . . . . .	32
2.12.1 仮想ネットワークの設定を確認 . . . . .	33
2.12.2 仮想マシンにネットワークアダプターを追加 . . . . .	34
2.13 ISO イメージを仮想光学ドライブで読み込む設定 . . . . .	35
3 Linux のインストールと設定 . . . . .	36
3.1 用語集 . . . . .	36
3.2 仮想マシンの起動 . . . . .	36
3.2.1 ISO イメージファイルのマウント . . . . .	36
3.3 OS のインストール . . . . .	37
3.3.1 インストーラ起動オプションの選択 . . . . .	37
3.3.2 言語選択 . . . . .	38
3.3.3 インストール概要 . . . . .	38
3.3.4 インストール先の設定 . . . . .	39
3.3.5 ネットワークとホスト名の設定 . . . . .	40
3.3.6 インターネットへの接続を設定 (NAT) . . . . .	40
3.3.7 ホスト OS との接続を設定 (ホストオンリー) . . . . .	41
3.3.8 ホスト名の設定 . . . . .	42
3.3.9 ソフトウェアの追加インストール (インターネット接続ができない場合のみ) . . . . .	43
3.3.10 root パスワードの設定 . . . . .	44
3.3.11 インストールの開始 . . . . .	45
3.4 インストール後の初期設定 . . . . .	46
3.4.1 プライバシー . . . . .	46
3.4.2 オンラインアカウント . . . . .	47
3.4.3 ユーザー情報 . . . . .	48
3.5 ログインとログアウト . . . . .	50
3.5.1 ログアウトする方法 . . . . .	50
3.5.2 ログインする方法 . . . . .	50
3.6 コマンド実行のための端末を起動 . . . . .	51

3.7	ネットワーク接続の確認	51
3.7.1	名前解決の確認	51
3.7.2	インターネットへの接続の確認	52
3.7.3	ゲスト OS からホスト OS への接続の確認	52
3.7.4	ホスト OS からゲスト OS への接続の確認	52
4	Web サーバーの構築	53
4.1	用語集	53
4.2	Web サーバーの仕組み	54
4.3	パッケージのインストール	54
4.3.1	dnf コマンド	54
4.3.2	dnf コマンドと yum コマンド	54
4.3.3	sudo コマンドによる root 権限の取得	54
4.3.4	dnf コマンドが参照するパッケージリポジトリ	54
4.3.5	プロキシーが必要な場合には	55
4.3.6	インターネットにアクセスできない環境でのパッケージ管理	55
4.3.7	依存関係の解消	55
4.4	dnf install コマンドによるパッケージのインストール	55
4.5	Web サーバーの起動	56
4.5.1	systemctl コマンド	56
4.5.2	systemctl start コマンドによる Web サーバーの起動	56
4.6	systemctl status コマンドによる Web サーバーの動作確認	56
4.6.1	systemctl status コマンドによる動作状態の確認	57
4.6.2	Loaded の意味	57
4.6.3	Active の意味	57
4.7	Web サーバーへの接続の確認	57
4.7.1	curl コマンドによるローカル接続確認	57
4.7.2	ゲスト OS の Web ブラウザによるローカル接続確認	58
4.8	Web サーバーの停止	58
4.8.1	systemctl status コマンドによる動作状態の確認	58
4.8.2	curl コマンドによる接続確認	59
4.8.3	Web サーバーを再度起動	59
4.9	ファイアウォールの設定とリモート接続確認	59
4.9.1	仮想マシンでのリモート接続の確認方法	59
4.9.2	デフォルト状態では接続できないことを確認する	59
4.9.3	ファイアウォールの設定を変更して接続を許可する	60
4.10	システム起動時の Web サーバー自動起動とファイアウォールの設定	60
4.10.1	OS 再起動	61
4.10.2	再起動後の動作確認	61
4.10.3	Web サーバーの自動起動設定	61
4.10.4	ファイアウォールの自動設定	61
4.10.5	OS 再起動と確認	62
4.11	ログの確認	62
4.11.1	Web サーバーのログファイルの確認	62
4.11.2	アクセスログの確認	62
4.11.3	エラー番号	62
4.11.4	エラーログの確認	62
4.11.5	index.html を配置する	63
4.11.6	Web ブラウザからのアクセスとログの確認	64
5	DNS サーバーの構築	65
5.1	用語集	65
5.2	DNS の仕組み	66
5.2.1	HOSTS ファイルと DNS	66
5.2.2	DNS コンテンツサーバーによるドメイン名の管理	66
5.2.3	DNS キャッシュサーバーによる名前解決	66
5.3	ドメインの構造	67
5.3.1	ルートドメイン	67
5.3.2	トップレベルドメイン	67
5.3.3	ドメイン名の記述	67
5.3.4	ドメイン名の記述例	67

5.3.5	サブドメイン	67
5.3.6	ドメイン名の取得	68
5.4	DNS を使った名前解決と再帰問い合わせ	69
5.5	演習で構築する DNS の概略	70
5.5.1	jp ゾーンのマシン	70
5.5.2	example1.jp ゾーンのマシン	70
5.5.3	example2.jp ゾーンのマシン	70
5.6	演習の手順	70
5.7	演習で使うアドレスとドメイン	70
5.8	アドレス解決の流れ	70
5.9	DNS コンテンツサーバーの設定	72
5.9.1	chroot 機能を利用した BIND のセキュリティ	72
5.9.2	ゾーンを設定する流れ	72
5.10	BIND のインストール	73
5.11	/etc/named.conf の基本設定	73
5.11.1	問い合わせを受け付けるアドレスの設定	74
5.11.2	問い合わせを許可するアドレスの設定	74
5.11.3	DNS コンテンツサーバーとしての設定	74
5.11.4	正引きゾーンの追加	74
5.12	ゾーンファイルの準備	74
5.13	ゾーンファイルの修正	75
5.13.1	\$TTL	75
5.13.2	\$ORIGIN	75
5.13.3	SOA レコード	75
5.13.4	NS レコード	75
5.13.5	MX レコード	75
5.13.6	A レコード	75
5.14	設定ファイルとゾーンファイルの書式確認	76
5.14.1	設定ファイルの書式確認と注意点	76
5.14.2	ゾーンファイルの書式確認	76
5.15	BIND の起動と確認	76
5.16	自動起動の設定	77
5.17	ファイアウォールの設定	77
5.18	参照する DNS サーバーの設定と NAT ネットワークの停止	77
5.18.1	/etc/resolv.conf による参照 DNS サーバーの設定	78
5.18.2	エディタで/etc/resolv.conf を修正すると?	78
5.18.3	ネットワークインターフェースの名前を確認	78
5.18.4	NAT ネットワークを停止する	78
5.18.5	/etc/resolv.conf の変更の確認	78
5.18.6	NAT ネットワークの接続の有効化	79
5.19	名前解決の確認	79
5.19.1	dig コマンドでホストの名前解決を確認	79
5.19.2	正しく名前解決が行えない場合	80
5.19.3	その他の A レコードを名前解決する	80
5.19.4	dig コマンドで NS レコードを確認	80
5.19.5	dig コマンドで MX レコードを確認	80
5.19.6	参照する DNS サーバーを指定した dig コマンドの実行	81
5.20	example2.jp サーバーと jp サーバーの追加	81
5.20.1	仮想マシン作成の留意事項	81
5.20.2	ネットワークアダプターの追加を忘れずに	81
5.20.3	OS のインストール	81
5.20.4	相互通信の確認	81
5.21	example2.jp ゾーンの設定	82
5.21.1	named.conf の設定	82
5.21.2	ゾーン定義ファイルの作成	83
5.21.3	ゾーンファイルの修正	83
5.21.4	BIND の起動	83
5.21.5	自動起動とファイアウォールの設定	83
5.21.6	NAT ネットワークを停止する	83
5.21.7	名前解決の確認	84
5.22	上位 jp ゾーンの DNS コンテンツサーバーの設定	84

5.22.1	named.conf の設定	84
5.22.2	ゾーン定義ファイルの作成	85
5.22.3	ゾーンファイルの修正	85
5.22.4	BIND の起動	86
5.22.5	自動起動とファイアウォールの設定	86
5.22.6	NAT ネットワークを停止する	86
5.22.7	名前解決の確認	86
5.23	相互に名前解決できることを確認	86
5.23.1	参照する DNS サーバーの変更	86
5.23.2	名前解決の確認	87
5.24	うまく名前解決が行えない場合には	88
6	メールサーバーの構築	89
6.1	用語集	89
6.2	メールのやり取りの仕組み	89
6.3	メールの送信	90
6.3.1	MTA (Mail Transfer Agent)	90
6.3.2	MDA (Mail Delivery Agent)	90
6.3.3	MUA (Mail User Agent)	90
6.3.4	SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) の拡張	90
6.3.5	SMTP 認証 (SMTP Authentication) とリレー	90
6.4	メールの受信	90
6.4.1	メールの配達	90
6.4.2	ローカル配達	90
6.4.3	POP3 (Post Office Protocol version 3)	90
6.4.4	IMAP4 (Internet Message Access Protocol 4)	91
6.5	メールサーバーの構築	91
6.5.1	mail コマンドを利用したメールの送受信	91
6.5.2	Thunderbird を利用したメールの送受信	92
6.6	Postfix のインストール	92
6.6.1	NAT ネットワークの有効化	92
6.6.2	パッケージのインストール	92
6.6.3	NAT ネットワークの無効化	92
6.6.4	インターネット接続できない環境でのインストール	93
6.7	Postfix の設定ファイル main.cf の設定	93
6.7.1	myhostname	93
6.7.2	mydomain	94
6.7.3	inet_interfaces	94
6.7.4	mydestination	94
6.7.5	smtpd_sasl_auth_enable	94
6.7.6	smtpd_recipient_restrictions	94
6.8	書式のチェック	95
6.9	Postfix の起動	95
6.10	自動起動とファイアウォールの設定	95
6.10.1	Postfix の起動順の設定 (任意)	95
6.10.2	systemctl edit コマンドで修正	95
6.10.3	vim で設定ファイルを修正	95
6.11	SMTP 認証 (SASL 認証連携) の設定	96
6.11.1	Postfix の設定の確認	96
6.11.2	saslauthd サービスの起動	96
6.12	アカウントの作成	96
6.12.1	host1 に user1 を作成	96
6.12.2	host2 に user2 を作成	96
6.13	mail コマンドを使ったメール送受信のテスト	97
6.13.1	ログの確認用端末の設定 (任意)	97
6.13.2	メール送受信用端末の起動とユーザー切り替え	97
6.13.3	host1 で user1 に切り替え	97
6.13.4	host2 で user2 に切り替え	97
6.13.5	user1@example1.jp から user2@example2.jp へメール送信	97
6.13.6	user2 のメール着信確認	98
6.14	メールクライアントソフトでのメールの送受信	98

6.15 Dovecot の設定 . . . . .	98
6.15.1 /etc/dovecot/dovecot.conf (変更不要) . . . . .	98
6.15.2 /etc/dovecot/conf.d/10-mail.conf . . . . .	99
6.15.3 /etc/dovecot/conf.d/10-auth.conf . . . . .	99
6.15.4 /etc/dovecot/conf.d/10-ssl.conf . . . . .	100
6.16 Dovecot の起動 . . . . .	100
6.16.1 自動起動とファイアウォールの設定 . . . . .	100
6.17 Thunderbird の設定 . . . . .	100
6.17.1 ユーザーを切り替えてログイン . . . . .	100
6.17.2 Thunderbird の起動 . . . . .	101
6.17.3 Thunderbird の基本設定 . . . . .	102
6.17.4 Thunderbird の送受信メールサーバーの設定 . . . . .	103
6.18 メールの送信 . . . . .	105
6.18.1 自分宛のメール送信 . . . . .	105
6.18.2 別サーバー宛のメール送信 . . . . .	105
6.19 うまく動作しない場合には . . . . .	105
6.20 ISO イメージからのパッケージのインストール . . . . .	106
6.20.1 ISO イメージのマウントポイントの確認 . . . . .	106
6.20.2 パッケージのインストール . . . . .	106
7 ネットワークとセキュリティの設定 . . . . .	107
7.1 用語集 . . . . .	107
7.2 ネットワーク管理 . . . . .	108
7.2.1 ネットワークインターフェースの確認 . . . . .	108
7.2.2 ネットワークインターフェースの再設定 . . . . .	109
7.2.3 ネットワークインターフェースの動作確認 . . . . .	110
7.3 サービスのポート番号を確認 . . . . .	110
7.3.1 ss コマンドを使ったポート使用状況の確認 . . . . .	110
7.3.2 lsof コマンドを使ったポート使用状況の確認 . . . . .	110
7.3.3 services ファイルによるポート番号の確認 . . . . .	111
7.4 SSH によるリモートログイン . . . . .	111
7.4.1 パスワードによる認証 . . . . .	111
7.4.2 公開鍵による認証 . . . . .	112
7.4.3 パスワード認証の禁止 . . . . .	113
7.5 ファイアウォールの設定 . . . . .	114
7.5.1 ファイアウォール設定の確認 . . . . .	114
7.5.2 許可サービスの追加 . . . . .	114
7.5.3 設定可能なサービスの確認 . . . . .	114
7.5.4 許可サービスの取り消し . . . . .	114
7.5.5 ファイアウォール設定の保存 . . . . .	115