openSUSE Leap 15.7

スタートアップ

スタートアップ
openSUSE Leap 15.7

発行日: 2026/11/05

SUSE LLC
1800 South Novell Place
Provo, UT 84606
USA
https://documentation.suse.com

Copyright © 2006– 2026 SUSE LLC and contributors. All rights reserved.

訳: SUSE LLC および貢献者が全権利を留保しています。

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or (at your option) version 1.3; with the Invariant Section being this copyright notice and license. A copy of the license version 1.2 is included in the section entitled 「GNU Free Documentation License」.

訳: この文書を、フリーソフトウェア財団発行の GNU フリー文書利用許諾契約書バージョン 1.2 または (希望すれば) 1.3 が定める条件の下で複製、頒布、あるいは改変することを許可します。ただし、この著作権とライセンス表記については変更不可部分とします。この利用許諾契約書の複製物は、「GNU フリー文書利用許諾契約書」という章に含まれています。

For SUSE trademarks, see https://www.suse.com/company/legal/ . All third-party trademarks are the property of their respective owners. Trademark symbols (®, ™ etc.) denote trademarks of SUSE and its affiliates. Asterisks (*) denote third-party trademarks.

訳: SUSE 社の商標については、https://www.suse.com/company/legal/ をご覧ください。その他の商標は各所有者の所有物です。商標シンボル (®, ™ など) は、それぞれ SUSE 社およびその関連会社の商標であることを示しています。また、アスタリスク (*) は第三者の商標を示しています。

All information found in this book has been compiled with utmost attention to detail. However, this does not guarantee complete accuracy. Neither SUSE LLC, its affiliates, the authors nor the translators shall be held liable for possible errors or the consequences thereof.

訳: この書籍内にある全ての情報は、細部に至るまで最大限の注意を払って制作されていますが、完全に正確であることを保証するものではありません。SUSE LLC やその関連会社, 著者, 翻訳者のいずれも、本書籍内の誤りとそこから生じる結果について、一切の保証はいたしません。



注記

なお、本文書は原文 (英語) の翻訳文書であり、公式な文書ではありません。あらかじめご了承ください。

目次

このガイドについて xiii
1 利用可能なドキュメンテーション xiii
2 ドキュメンテーションの改善 xiv
3 文書規約 xv
4 ソースコードについて xvii
5 謝辞 xvii

I インストール 1
1 インストールクイックスタート 2
1.1 openSUSE Leap のダウンロード 2
1.2 最小システム要件 3
1.3 openSUSE Leap のインストール 3
インストールシステムの起動 3 • 言語／キーボード／ライセンス同意 5 • ネットワーク設定 6 • オンラインリポジトリ 6 • システムの役割 9 • パーティション設定の提案 10 • 時計とタイムゾーン 12 • ローカルユーザ 13 • システム管理者「root」の認証 14 • インストール設定 15 • インストールの開始 17 • インストール処理 18
2 起動パラメータ 19
2.1 既定の起動パラメータの使用 19
2.2 PC (AMD64/Intel 64/AArch64) 20
従来型の BIOS が搭載されたマシンの起動画面 20 • UEFI が搭載されたマシンの起動画面 22
2.3 主要な起動パラメータの一覧 25
一般的な起動パラメータ 25 • ネットワークインターフェイスの設定 26 • インストール元の指定 28 • リモートアクセスの指定 29

2.4 高度な設定 30
インストール時の IPv6 の使用 30 • インストール時のプロキシサーバの使用 30 • SELinux サポートの有効化 31 • インストールシステムの自己更新の有効化 31 • LVM の再利用 32 • 高 DPI 環境でのユーザインターフェイスの縮尺設定について 32 • CPU 緩和策の使用 32 • LUKS 2 サポート 33

2.5 さらなる情報 33

3 インストール手順 34

3.1 概要 34

3.2 インストーラの自己更新 35
自己更新処理 36 • 独自の自己更新リポジトリ 38

3.3 言語／キーボード／ライセンス同意 39

3.4 ネットワーク設定 40

3.5 オンラインリポジトリ 42

3.6 システムの役割 44

3.7 パーティション設定 47
重要な情報 47 • パーティション設定の提案 49

3.8 時計とタイムゾーン 51

3.9 新しいユーザの作成 53

3.10 システム管理者 root の認証 56

3.11 インストール設定 59
［ソフトウエア］59 • ［起動］61 • ［セキュリティ］61 • ［ネットワークの設定］62 • ［既定の systemd ターゲット］63 • ［SSH ホスト鍵と設定の取り込み］63 • ［システム］63

3.12 インストールの実行 64

4 トラブルシューティング 66

4.1 メディアの確認 66

4.2 起動可能なドライブが存在しない 66

4.3 インストールメディアからの起動が失敗する 67
4.4 起動が失敗する 68
4.5 グラフィカルなインストールシステムが開始できない 70
4.6 最小限の起動画面で始まってしまう 71

II 管理 73

5 YaST を利用したユーザ管理 74
5.1 ユーザとグループの管理ダイアログ 74
5.2 ユーザアカウントの管理 76
5.3 ユーザアカウントに対する追加オプション 78
自動ログインとパスワード無しログイン 78 • パスワードポリシーの強制 79 • クォータの管理 80
5.4 ローカルユーザに対する既定値の変更 82
5.5 グループへのユーザ割り当て 82
5.6 グループの管理 83
5.7 ユーザの認証方法の変更 84
5.8 既定のシステムユーザ 85
5.9 既定のシステムグループ 87
5.10 予約済みユーザ／グループ ID 88

6 YaST を利用した言語と国別設定の変更 90
6.1 システム言語の変更 90
YaST を利用したシステム言語の変更 91 • 既定のシステム言語の切り替え 93 • 標準 X および GNOME アプリケーションに対する言語の切り替え 94
6.2 国と時刻の設定の変更 94

7 印刷の操作 97
7.1 CUPS の流れ 98

7.2 プリンタの接続方式とプロトコル 99

7.3 ソフトウエアのインストール 99

7.4 ネットワークプリンタ 100

7.5 コマンドラインツールを利用した CUPS の設定 101

7.6 コマンドラインからの印刷 102

7.7 openSUSE Leap での特殊機能 103
CUPS とファイアウオール 103 • ネットワークプリンタの参照 104 • 様々なパッケージ内にある PPD ファイルについて 104

7.8 トラブルシューティング 105
標準プリンタ言語に対応していないプリンタについて 105 • PostScript プリンタに対応する PPD ファイルが存在しない場合について 106 • ネットワークプリンタの接続 106 • エラーメッセージが出力されないものの出力が正しくない場合について 109 • キューの無効化について 109 • CUPS ブラウジング: 印刷キューの削除 109 • 出力が正しくない場合やデータ転送エラーが発生する場合について 110 • CUPS のデバッグ 110 • さらなる情報 111

8 FUSE を利用したファイルシステムへのアクセス 112

8.1 FUSE の設定 112

8.2 NTFS パーティションのマウント 112

8.3 SSHFS を利用したリモートファイルシステムのマウント 113

8.4 ISO ファイルシステムのマウント 114

8.5 利用可能な FUSE プラグイン 114

8.6 さらなる情報 115

III ソフトウエアの管理と更新 116

9 ソフトウエアのインストールと削除 117

9.1 用語の定義 117

9.2 YaST ソフトウエアマネージャの使用 119
ソフトウエアの検索 119 • パッケージやパターンのインストールと削除 121 • パッケージの更新 122 • パッケージの依存関係 124 • パッケージの推奨設定の処理 125

9.3 ソフトウエアリポジトリとサービスの管理 126
ソフトウエアリポジトリの追加 126 • リポジトリの設定変更 128 • リポジトリ鍵の管理 129

9.4 GNOME パッケージアップデーター 129

9.5 [GNOME ソフトウェア] によるパッケージ更新 132

10 アドオン製品のインストール 134

10.1 アドオン 134

10.2 バイナリドライバ 135

11 YaST オンライン更新 136

11.1 オンライン更新ダイアログ 136

11.2 修正のインストール 138

11.3 撤回された修正の表示 139

11.4 自動オンライン更新 140

12 システムのアップグレードとシステムの変更 143

12.1 システムのアップグレード 143
準備作業 144 • 発生しうる問題 144 • YaST を利用したアップグレード 145 • Zypper を利用したディストリビューションのアップグレード 152 • 個別のパッケージのアップグレード 155

12.2 さらなる情報 156

IV BASH シェル 157

13 シェルの基本 158

13.1 シェルの起動 158

13.2 コマンドの入力 159
オプション無しでのコマンドの使用 160 • オプション付きでのコマンドの使用 160 • bash ショートカットキー 161

13.3 ヘルプについて 162

13.4 ファイルやディレクトリの作業 163
ファイルやディレクトリの作業例 165

13.5 root での作業 168
su の使用 168 • sudo の使用 168

13.6 ファイルのアクセス権 169
ユーザ／グループ／その他に対するパーミッション 169 • ファイルとディレクトリ 171 • ファイルのアクセス権の変更 172

13.7 bash の省力化機能 174
履歴／補完／ワイルドカードの使用例 175

13.8 テキストの編集 178
例: vi での編集 179

13.9 ファイルやその内容の検索 179
検索例 180

13.10 テキストファイルの表示 180

13.11 リダイレクトとパイプ 181
リダイレクトとパイプの例 182

13.12 プログラムの起動とプロセスの管理 183

13.13 書庫 (アーカイブ) とデータ圧縮 184

13.14 主要な Linux コマンド 186
ファイル関連のコマンド 186 • システムコマンド 192 • さらなる情報 195

14 bash と bash スクリプト 196

14.1 「シェル」とは 196
bash の設定ファイル 196 • ディレクトリ構造 199

14.2 シェルスクリプトの作成 203

14.3 コマンドイベントのリダイレクト 205

14.4 別名定義の使用 206
14.5 bash 内での変数の使用 206
パラメータ変数の使用 207 • 変数置換の使用 208
14.6 コマンドのグループ化と組み合わせ化 209
14.7 一般的なフローの構築 210
制御コマンド - if 210 • `for` コマンドによるループの作成 210
14.8 さらなる情報 211

V ハードウエアの設定 212
15 お使いのシステムにおけるキーボードレイアウトの設定 213
16 サウンドカードの設定 214
17 プリンタの設定 217
17.1 プリンタの設定 217
YaST を利用したドライバの追加 218 • ローカルプリンタの設定編集 220
17.2 YaST を利用したネットワーク経由での印刷設定 220
CUPS の使用 220 • CUPS 以外の印刷サーバの使用 222
17.3 ネットワークを介したプリンタの共有 222
18 スキャナの設定 223
18.1 HP 社のオールインワンデバイスの設定 223
18.2 ネットワークを介したスキャナの共有 224
18.3 ネットワーク経由でのスキャン 224
19 永続型メモリ 225
19.1 概要 225
19.2 用語 227
19.3 用途 229
DAX を使用する PMEM 229 • BTT を使用する PMEM 230

19.4 永続型メモリを管理するためのツール 230

19.5 永続型メモリの設定 232
利用可能な NVDIMM ストレージの表示 232 • DAX を利用し単一の PMEM ネームスペースとして使用する設定 233 • BTT を利用した PMEM ネームスペースの作成 235 • PMEM/BTT 内へのファイルシステムジャーナルの配置 236

19.6 さらなる情報 237

VI ヘルプとトラブルシューティング 238

20 ヘルプとドキュメンテーション 239

20.1 ドキュメンテーションのディレクトリ 240
リリースノート 240 • パッケージのドキュメンテーション 240

20.2 マニュアルページ 241

20.3 info ページ 242

20.4 オンラインのリソース 243

21 よくある問題とその解決方法 244

21.1 情報の発見と収集 244

21.2 起動時の問題 247
GRUB 2 ブートローダが読み込みに失敗する 247 • ログインプロンプトが表示されない 248 • グラフィカルなログイン画面が表示されない 249 • btrfs のルートパーティションがマウントできない 250 • ルートパーティションの強制チェック 250 • 起動時のスワップ無効化について 250 • デュアルブートシステムで GRUB 2 が正しく動作しない問題 250

21.3 ログイン時の問題 250
正しいユーザ名とパスワードを入力しているのにログインできない 251 • 正しいユーザ名とパスワードを受け付けない 251 • 暗号化されたホームパーティションへのログインが失敗する 254 • GNOME デスクトップに問題がある 254

21.4 ネットワークの問題 255
NetworkManager の問題 259

21.5 データの問題 260
パーティションイメージの管理 260 • レスキューシステムの使用 261

A　GNU ライセンス 268

このガイドについて

このマニュアルには、openSUSE® Leap に関する はじめの一歩に関わる説明が記載されています。インストールの方法や使い方、システムの楽しみ方など、様々な説明が用意されています。

インストール
: インストール作業のガイドとシステムの基本的な設定方法を説明しています。クイックスタートの章では既定値を選択した場合のインストール手順を、それ以降の章では各インストール手順を詳細に説明しています。

管理
: YaST と呼ばれる、システムをインストールしたり設定したりするための中枢ツールを説明しています。お使いのシステムの初期設定方法や、システムの主要コンポーネントの設定方法を説明します。

ソフトウエアの管理と更新
: YaST やコマンドライン 、そして 1-クリックインストール機能 によるソフトウエアのインストールや削除の方法、お使いのシステムを最新の状態に維持する方法について説明しています。

bash シェル
: openSUSE Leap における既定のコマンドラインインタプリタである bash シェルの使い方を説明しています。また、よく使われる Linux のコマンドや、Linux システムでの基本的な考え方についても説明しています。

ヘルプとトラブルシューティング
: さらに詳しい情報が必要となった場合や、お使いのシステムで特有の作業を行いたい場合のヘルプや、追加ドキュメンテーションの入手場所を説明しています。このほか、よくある問題や厄介ごとを自分自身で解決するための方法についても説明しています。

1 利用可能なドキュメンテーション

オンラインドキュメンテーション
: ドキュメンテーションは https://doc.opensuse.org で公開されています。ここから直接読むこともできますし、様々な形式でダウンロードを行うこともできます。

> **注記: 最新の更新について**
> ドキュメンテーションの最新版は通常、英語版が先に作成されます。

SUSE ナレッジベース

何らかの問題に直面した場合は、https://www.suse.com/support/kb/ からアクセスできる技術情報文書 (TID) をご確認ください。ここからお客様からの問い合わせで発生した、様々な SUSE 社の知識情報が検索できます。

お使いのシステム内

オフライン環境での利用を想定して、お使いのシステム内の `/usr/share/doc/release-notes` ディレクトリにはリリースノートが保存されているほか、各パッケージに対するドキュメンテーションが `/usr/share/doc` 内に存在しています。
また、多くのコマンドに対して、マニュアルページ も用意されています。マニュアルページは `man` コマンドで表示することができます。このコマンドの後ろに参照したいコマンド名を指定してください。なお、`man` コマンドがインストールされていない場合は、`sudo zypper install man` を実行してインストールしてください。

2 ドキュメンテーションの改善

このドキュメンテーションに対するご意見だけでなく、改善や追記などの貢献をいただければ幸いです。それぞれ下記のチャンネル経由でお送りいただくことができます:

バグ報告

ドキュメンテーション内に誤記などを見つけた場合は、https://bugzilla.opensuse.org/ で問題を報告してください。
なお、この文書の HTML 版の各章には、問題を報告するための［Report a bug］というアイコンが用意されていますので、こちらをお使いのうえ報告をお願いいたします。これにより、Bugzilla で対象の製品や分類、そしてリンク先などをそれぞれ自動で設定するようになっています。あとは問題点の説明を記述するだけです。
なお、報告には Bugzilla のアカウントが必要となるほか、英語でのやり取りが必要となりますので、あらかじめご了承ください。

貢献

このドキュメンテーションに対して追記もしくは更新すべき具体的な内容をお持ちの場合は、この文書の HTML 版の各章に用意されている［EDIT SOURCE］のリンクをお使いください。これにより、GitHub 内にある 英語版原文の ソースコードを表示し編集することができますので、作業が終わり次第 pull request を送信してください。
なお、GitHub のアカウントが必要となります。



注記: [Edit Source] は英語版のみに提供される件について

[EDIT SOURCE] のリンクは各文書の英語版原文を編集する目的でのみご利用いただけます。その他の言語については [Report a bug] でお知らせください。

なお、本文書で使用しているドキュメンテーション環境の情報については、リポジトリ内の README をお読みください。

電子メール

本製品のドキュメンテーションに対するフィードバックは、`doc-team@suse.com` でも受け付けております。なお、文書のタイトルと製品のバージョン、およびドキュメンテーションの発行日付をそれぞれご記入ください。また、問題点の報告や記述の追加に関するご提案は、それぞれ概要と対応するセクション番号、およびページ (もしくは URL) をご記入ください。

ヘルプ

openSUSE Leap に対するさらなる支援をご希望の場合は、https://ja.opensuse.org/Portal:Support をご覧ください。

3 文書規約

この文書内では、下記のような記述ルールを使用しています:

- `/etc/passwd` : ディレクトリ名やファイル名を示しています
- `PLACEHOLDER` : `PLACEHOLDER` の箇所は、実際の値に置き換えるべきものであることを示しています
- `PATH` : 環境変数であることを示しています
- `ls` , `--help` : コマンドやオプション、パラメータであることを示しています
- `user` : ユーザ名やグループ名であることを示しています
- **`パッケージ名`** : ソフトウエアのパッケージ名を示しています
- `Alt` , `Alt`–`F1` : キー入力や組み合わせキー入力を示しています; キーはキーボードに書かれているとおりに大文字で示されます
- [ファイル] , [ファイル] › [名前を付けて保存] : メニュー項目やボタンなどを示しています
- 第1章「章のタイトル」: 本ガイド内の他の箇所への参照を示しています。

- 下記は `root` ユーザの権限で実行しなければならないコマンドを示しています。一般ユーザから実行する場合は、これらのコマンドの前に `sudo` を付けることで、`root` で実行できるようになります:

```
# コマンド
> sudo コマンド
```

- 下記は一般ユーザで実行できるコマンドを示しています:

```
> コマンド
```

- また、行末にバックスラッシュ文字（`\`）を付けることで、コマンドを複数行に分けて記述している場合もあります。バックスラッシュ文字は、シェルに対して、これ以降にもコマンドが続くことを示す文字になります:

```
> echo a b \
c d
```

- このほか、行頭にプロンプトが書かれたコマンド行に続いて、そのコマンドを実行した場合の出力例を示す場合もあります:

```
> コマンド
出力
```

- 各種の情報について



警告: 警告

実際に実施したりする前に、注意しておかなければならない、きわめて重要な情報を記述しています。セキュリティ面の問題のほか、データを失ってしまう可能性への告知、ハードウエアの損傷の可能性や物理的な障害が発生する可能性を示しています。



重要: 重要な情報

実際に実施する前に注意すべき点を説明しています。



注記: 一般的な情報

一般的な補足情報を示しています。たとえばソフトウエアバージョン間での違いなどを説明しています。



ヒント: その他のヒント

ガイドラインや実践的なアドバイスなど、ヒントとなる情報を示しています。

- 簡潔な補足情報



一般的な補足情報を示しています。たとえばソフトウエアバージョン間での違いなどを説明しています。



ガイドラインや実践的なアドバイスなど、ヒントとなる情報を示しています。

4 ソースコードについて

openSUSE Leap のソースコードは一般的に公開されています。ダウンロード先や詳しい情報については、https://ja.opensuse.org/%E3%82%BD%E3%83%BC%E3%82%B9%E3%82%B3%E3%83%BC%E3%83%89 をお読みください。

5 謝辞

多数の無償貢献のお陰で、Linux 開発者はその開発にあたってグローバルな協力を行うことができています。我々は彼らのそのような努力に感謝します。彼らの貢献がなければ本ディストリビューションは存在していませんでした。もちろん Linus Torvalds 氏には特に感謝しています。

I インストール

1 インストールクイックスタート 2

2 起動パラメータ 19

3 インストール手順 34

4 トラブルシューティング 66

1 インストールクイックスタート

改訂履歴

2023-02-06

新たに openSUSE® Leap 15.7 をインストールする場合は、下記の手順に従ってインストールしてください。本文書では、x86_64 アーキテクチャのコンピュータに openSUSE Leap を既定の設定でインストールすることを前提にして簡易な説明を行っています。

より詳しいインストール手順を参照したい場合は 第3章「インストール手順」を、AArch64 や POWER 環境でのインストール手順については、https://ja.opensuse.org/Portal:ARM もしくは https://ja.opensuse.org/Portal:PowerPC をお読みください。

1.1 openSUSE Leap のダウンロード

openSUSE Leap をダウンロードするには https://get.opensuse.org/leap/ にアクセスしてください。[Download] (ダウンロード) タブを選択すると、様々なアーキテクチャ向けのダウンロードリンクが表示されます:

- Intel および AMD 64 ビット環境向け (デスクトップ／ラップトップ／サーバ向け) (`AMD64/Intel 64`)
- UEFI Arm 64 ビット環境向け (デスクトップ／ラップトップ／サーバ／シングルボード コンピュータ向け) (`AArch64`)
- PowerPC 環境向け (サーバのみ、リトルエンディアン) (`ppc64le`)
- IBM Z および IBM LinuxONE (IBM サーバ) (`s390x`)

なお、ダウンロードにあたっては、オフラインイメージとネットワークイメージのいずれかを選択することができます。詳しくは Choosing Which Media to Download (ダウンロードするメディアの選択) 以下に書かれた説明をお読みください。

このほかダウンロードページには、Easy Ways to Switch to openSUSE Leap (openSUSE Leap に切り替えるための簡単な方法) として、インストールメディアの作成方法の説明も用意されています。

1.2 最小システム要件

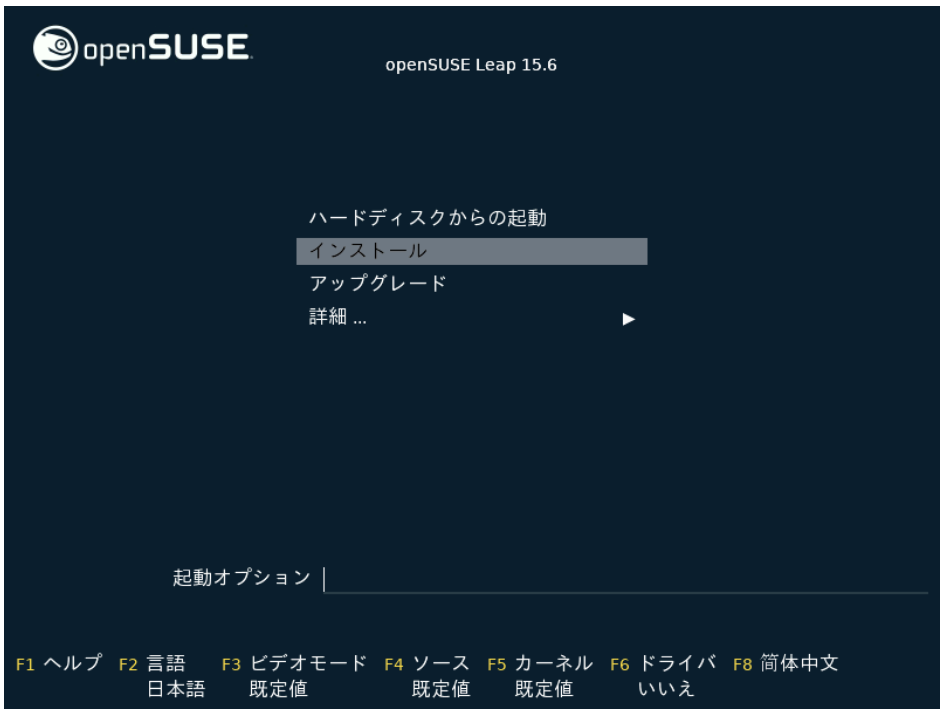
- AMD64/Intel* EM64T 対応の任意のプロセッサ (32 ビットプロセッサには対応していません)
- 1 GB の物理メモリ (オンラインのリポジトリを使用する場合は少なくとも 1.5 GB 程度が必要です。また、4 GB もしくはそれ以上を推奨します)
- 最小インストール構成で 10 GB 程度のハードディスク容量。グラフィカルなデスクトップを使用する場合は 16 GB 程度 (さらに多くの容量がお勧めです) 。btrfs スナップショットを使用する場合は、ルートパーティション向けに 40 GB 程度を確保しておくことをお勧めします。
- ほとんどの新しいサウンドカードとグラフィックカードに対応しています。解像度は 1024 x 768 以上が必要です (可能であればそれ以上の解像度がお勧めです) 。

1.3 openSUSE Leap のインストール

お使いのマシンに既存の Linux システムが存在しない場合、および既存の Linux システムを入れ替えて使用したい場合は、下記の手順に従ってください。

1.3.1 インストールシステムの起動

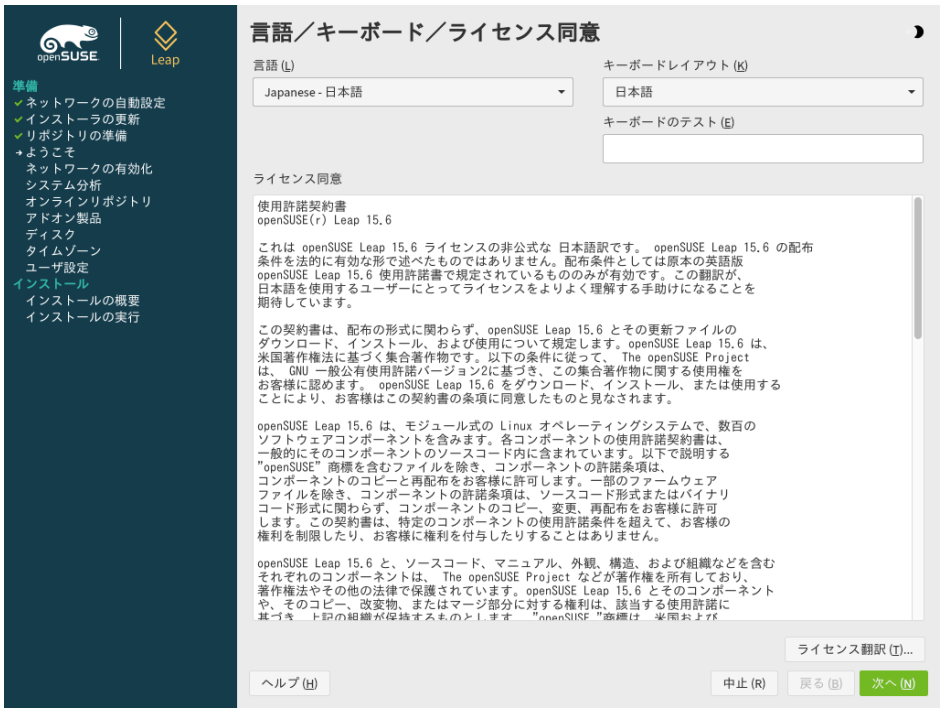
まずは openSUSE Leap の DVD もしくは起動可能な USB メモリをドライブに挿入して、コンピュータを再起動もしくは起動してインストールプログラムを開始します。従来型の BIOS を搭載したコンピュータの場合は、グラフィカルな起動画面が表示されます。UEFI を搭載したコンピュータの場合は、BIOS の場合とは少し異なる画面になります。また、UEFI コンピュータであれば、Secure Boot にも対応しています。



BIOS が搭載されているマシンの場合は、`F2` を押してインストーラで使用する言語を選択します。言語を選択すると、キーボードレイアウトも合わせて自動的に選択されます。起動時のパラメータを調整したい場合は、2.2.1項「従来型の BIOS が搭載されたマシンの起動画面」または 2.2.2項「UEFI が搭載されたマシンの起動画面」をお読みください。なお、UEFI が搭載されているマシンの場合は、言語とキーボードレイアウトの設定は起動後に行います。

起動時の画面で［インストール］を選択して `Enter` を押します。システムが起動し始め、openSUSE Leap インストーラを読み込みます。

1.3.2 言語／キーボード／ライセンス同意



従来型の BIOS を使用しているシステムの場合、起動時の画面で選択した［言語］と［キーボードレイアウト］が選択された状態で始まります。起動時に何も言語を選択していない場合は、English (US) が選択されます。ここでも言語とキーボードレイアウトを変更することができます。なお、［キーボードのテスト］内のテキストボックスを利用することで、キーボードレイアウトが正しいかどうかを試すことができます。

ここでは、ライセンス同意の文書をお読みください。文書は選択した言語で表示されます。他の言語で読みたい場合は、［ライセンス翻訳］内で選択してください。読み終わりましたら、［次へ］で先に進みます。

1.3.3 ネットワーク設定



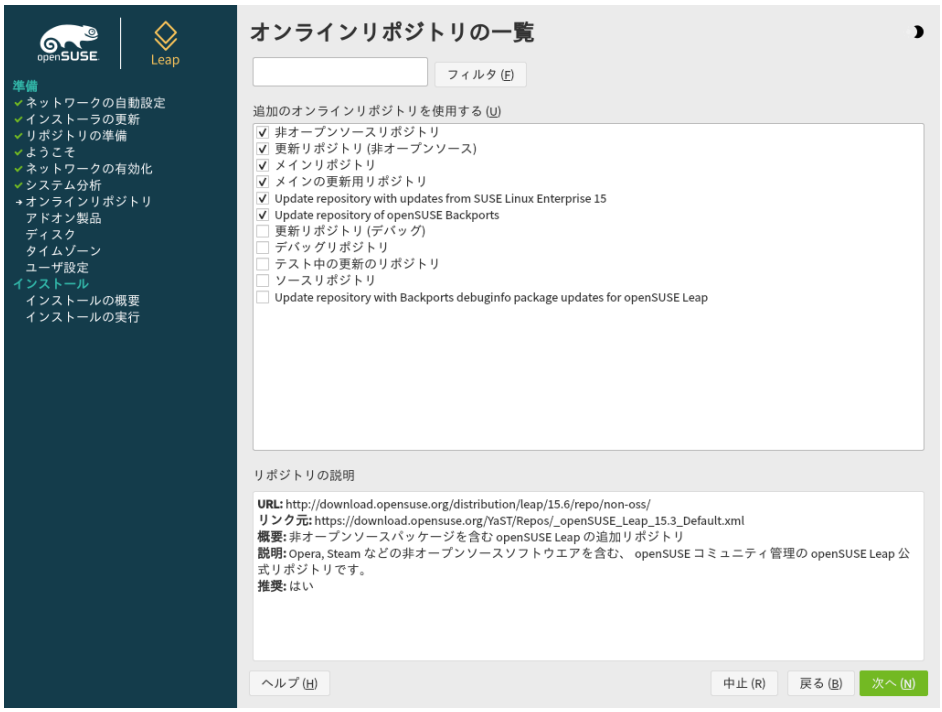
ネットワークを自動設定できなかった場合は、［ネットワークの設定］のダイアログが表示されます。ここでは、一覧からネットワークインターフェイスを選択して［編集］ボタンを押してください。設定したいネットワークインターフェイスが表示されていない場合は、［追加］ボタンを押してもかまいません。詳しくは 3.4項「ネットワーク設定」および『リファレンス』、第13章「ネットワークの基礎」、13.4項「YaSTを利用したネットワークの設定」をお読みください。ネットワークアクセス無しでインストールを行いたい場合は、何も変更せずに［次へ］を押して先に進んでもかまいません。

1.3.4 オンラインリポジトリ

システムの分析処理を行います。ここではストレージデバイスの検出のほか、既にインストールされている他のシステムも検出しようとします。また、インターネットへの接続が利用できる場合は、オンラインのリポジトリを使用するかどうかを尋ねられます。通常は［はい］を押して進めてください。インターネットへの接続が検出できなかった場合、この手順は行われません。



オンラインのリポジトリは公式の openSUSE パッケージリポジトリです。これらはインストールメディア内に含まれていない追加のパッケージのほか、セキュリティ修正やバグ修正など、オンラインでの更新を提供するものもあります。既定の選択肢のまま進めていくと、少なくとも［Main Update Repository］（［メインの更新用リポジトリ］）が追加されますが、これによってお使いのシステムに対して、最新のセキュリティ修正を適用できるようになっています。



なお、リポジトリには下記のようなものがあります:

- ［メインリポジトリ (Main Repository)］には、オープンソース (OSS) のソフトウエアが含まれています。DVD のインストールメディアよりも多くのソフトウエアパッケージが用意されているほか、上述のデスクトップシステムのソフトウエアも数多く用意されています。デスクトップシステムをインストールする場合は、必ず選択しておくことをお勧めします。
- また、［Update repository with updates from SUSE Linux Enterprise 15］と［Update repository from openSUSE Backports］には、メインリポジトリ に対する各種の更新が含まれています。どのようなインストール方針であっても、必ず選択しておくことをお勧めします。
- ［非オープンソースリポジトリ (Non-OSS Repository)］には、プロプライエタリな (オープンソースではない) ソフトウエアライセンスで提供されるソフトウエアが含まれています。通常のデスクトップ環境を構築する場合であれば、特に必須のものではありません。
- ［更新リポジトリ (非オープンソース)］は、［非オープンソースリポジトリ (Non-OSS Repository)］を選択した場合に合わせて選択しておくことをお勧めします。ここには非オープンソースのソフトウエアに対する更新やセキュリティ修正などが含まれています。
- 上記以外のリポジトリは、高度なユーザや開発者に向けて用意されているものです。詳しくはそれぞれのリポジトリを選択した際に表示される、説明文をお読みください。

選択が完了したら［次へ］を押します。選択した項目によっては追加のライセンス同意を求められる場合がありますが、［システムの役割］の画面に進むまで［次へ］を押していってください。さらに次に進むには、そのまま［次へ］を押します。

1.3.5 システムの役割



ここでは、デスクトップやサーバの選択を行うことで、一般的なソフトウエア設定とシステム設定を選択します。

デスクトップ用途でインストールを行う場合は、[KDE Plasma を利用するデスクトップ], [GNOME を利用するデスクトップ], [Xfce を利用するデスクトップ], [汎用デスクトップ] のいずれかを選択します。KDE は比較的 Windows に似た仕組みで、GNOME はより代替的な革新性のある環境になっています。KDE, GNOME, Xfce 以外の環境を使用したい場合は、[汎用デスクトップ] を選択してください。この場合は、後続の [インストール設定] のダイアログで [ソフトウエア] を選択し、LXDE, MATE などのデスクトップをインストールすることができます。

サーバ環境を構築したい場合、一般的にはグラフィカルなユーザインターフェイスをインストールする必要はありません。この場合は、[サーバ (テキストモード)] を選択してください。それ以外にも、[トランザクション型サーバ] を選択すると、読み込み専用のルートパーティションを設定し、ソフトウエアを一括で更新する仕組みを構成することもできます。この選択肢は openSUSE Kubic をセットアップする場合には必須となっています。トランザクション型サーバについて、詳しくは https://kubic.opensuse.org/blog/2018-04-04-transactionalupdates/ (英語) をお読みください。

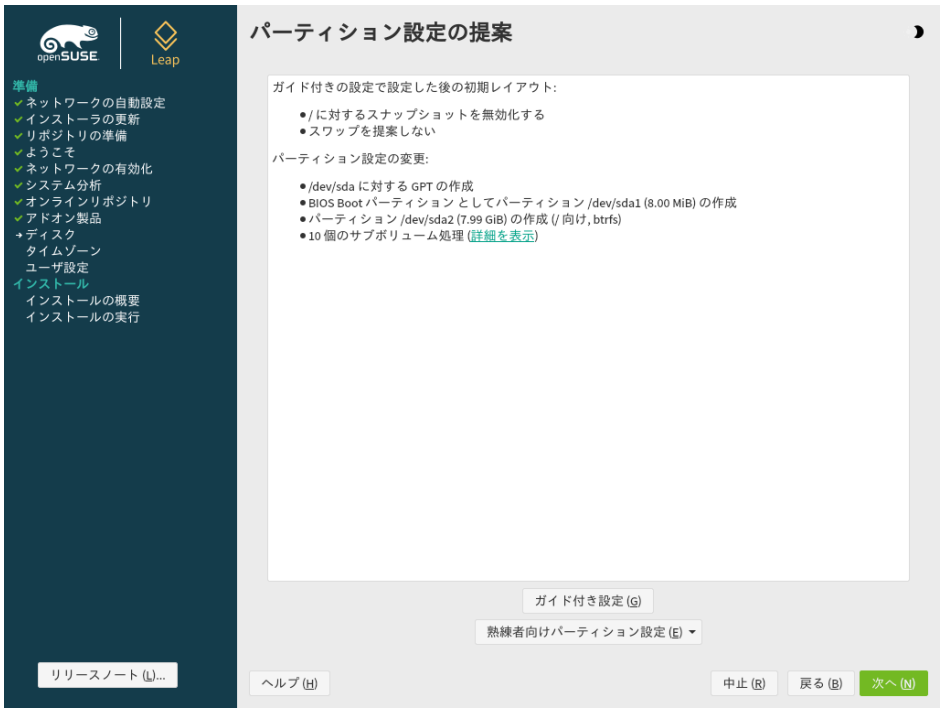
このほか、お使いのシステムに対するソフトウエアを個別に選択して設定することもできます。この場合は [カスタム] を選んで [次へ] を押し、[ソフトウエアとシステムタスクの選択] ダイアログを表示させてください。ここから 1 つまたは複数のパターンを選択してインストールすることができます。さらに細かくソフトウエアを選択したい場合は、[詳細] を押してください。



ヒント: リリースノート

これ以降の手順では、表示された［リリースノート］ボタンを押すことで、リリースノートを表示することができるようになります。

1.3.6 パーティション設定の提案



この手順では、openSUSE Leap のパーティションに関する設定を行います。ここではシステム側で自動的に提案した内容が表示されます。必要であればここから変更してもかまいません。それぞれ下記の選択肢が用意されています:

［ガイド付き設定］

パーティション設定の提案を修正するためのウイザードを起動します。ここで表示される項目は、現時点でのシステム状態に依存して決まります。お使いのシステムに複数のハードディスクが接続されている場合は、使用するディスクやルートパーティションの配置先などを選択することができます。また、お使いのディスクに既にパーティションが設定されている場合は、削除やサイズ変更を選択することもできます。

後続の手順では、LVM サポートとディスクの暗号化を設定することができます。また、ルートパーティションに設定するファイルシステムの種類や、ホームディレクトリのパーティションを個別に設定するかどうかなども選択することができます。

［熟練者向けパーティション設定］

［熟練者向けパーティション設定］について、詳しくは『リファレンス』、第5章「［熟練者向けパーティション設定］」、5.1項「［熟練者向けパーティション設定］の使用」をお読みください。ここではパーティション設定に関する完全な制御機能を提供していますので、独自の設定で構築することができます。なお、名前のとおりこのオプションは熟練者用に用意されているものです。



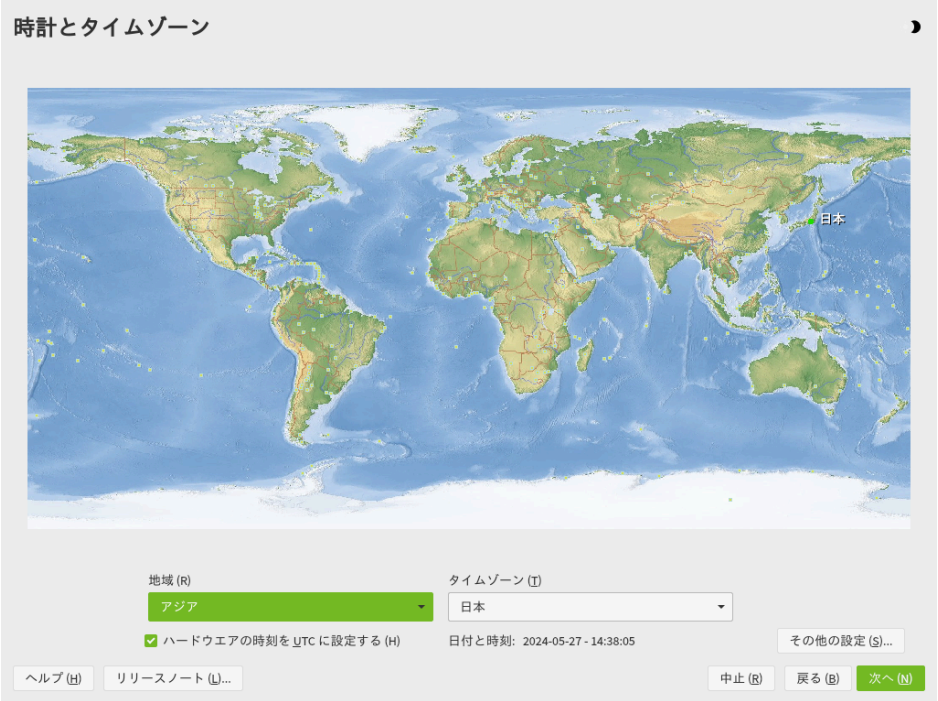
注記: 個別の /home パーティションについて

既定の提案では、`/home` に対して個別のパーティションを作成するような提案は行われなくなっています。通常、`/home` にはユーザのデータや個人の設定ファイルなどが含まれていますが、このディレクトリを個別のパーティションに分割することで、将来的にシステムを再構築するような作業をやりやすくすることができるほか、同じマシンに別の Linux ディストリビューションをインストールして、ディレクトリを共有するようなこともできるようになります。

`/home` に対して個別のパーティションを作成するように設定したい場合は、［ガイド付き設定］を押して［次へ］を押し、［ファイルシステムオプション］の画面まで移動します。ここで［/home パーティションを分離して提案する］を選択してください。なお、既定では［XFS］でフォーマットされますが、それ以外のファイルシステムを選択してもかまいません。あとは［次へ］ボタンを押すと、ダイアログを閉じることができます。

提案された設定を何も変更せずに受け入れるには、［次へ］を押して進みます。

1.3.7 時計とタイムゾーン



お使いのシステムで利用する日時とタイムゾーンを選択します。時刻を手作業で修正したり、時刻同期に NTP サーバを設定したりしたい場合は、［その他の設定］を押してください。詳しくは 3.8項「時計とタイムゾーン」をお読みください。［次へ］を押して先に進みます。

1.3.8 ローカルユーザ



このコンピュータ内にユーザを作成するには、［ユーザのフルネーム］内にアルファベットで名・姓の順に空白で区切って入力します。続いて［ユーザ名］の欄にログイン用の名前を、［パスワード］にパスワードをそれぞれ入力します。

パスワードは最低 8 文字以上で、アルファベットの大文字と小文字、数字をそれぞれ含んでいなければなりません。なお、パスワードは最大 72 文字まで設定できるほか、大文字と小文字は区別されますのでご注意ください。

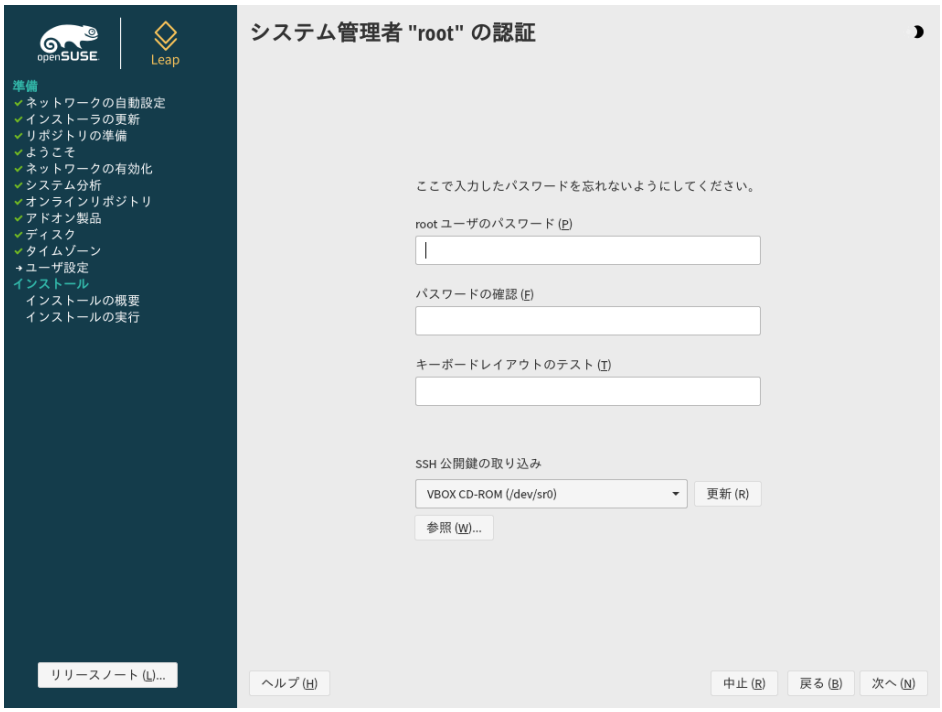
なお、セキュリティ上の理由から、［自動ログイン］は有効に しない ことを強くお勧めします。また、［このパスワードをシステム管理者用のものとしても使用する］のチェックも外しておき、後続の手順で `root` 用のパスワードを別途に設定しておくことをお勧めします。

また、お使いのシステムに既に Linux がインストールされていることが検出されると、［以前のインストールからユーザデータを取り込む］選択肢も表示されます。取り込むユーザを選択するには、［ユーザの選択］ボタンを押して設定してください。

集中管理型のシステム (NIS や LDAP) をお持ちの場合は、ここでローカルユーザを作成せずに飛ばすこともできます。この場合は、［ユーザの作成を行わずに飛ばす］を選択してください。

完了したら［次へ］を押します。

1.3.9 システム管理者「root」の認証



ここではシステム管理者 (`root` ユーザと呼びます) のパスワードを入力します。

なお、`root` のパスワードについては、決して忘れることの無いようにご注意ください。ここでパスワードを入力したあとは、パスワードを読み出すことができなくなります。詳しくは 3.10項「システム管理者 root の認証」をお読みください。完了したら［次へ］を押します。

ヒント: パスワードとキーボードレイアウト

なお、パスワードは US ASCII (アメリカ英語) キーボードでも問題なく入力可能な文字にしておき、漢字やひらがな／カタカナなどを使用しないことをお勧めします。これは、何らかの理由でシステムエラーが発生したような場合や、システムをレスキュー (救出) モードで起動したような場合に、それらの入力ができなくなってしまう場合があり得るためです。

SSH ログインでパスワードを使用せずにログインしたい場合は、［SSH 公開鍵の取り込み］を押して鍵を取り込んでください。なお、`root` でのログイン時にパスワードを全く入力したくない場合は、鍵のみをアップロードしてパスワードを指定しないでください。このように設定することで、鍵でのみログインできるようになります。

1.3.10 インストール設定



［インストール設定］では、その他のインストール設定とその設定内容が一覧で表示されます。必要であれば、ここから変更することもできます。変更を行いたい場合は、それぞれの項目名のリンク (下線が引かれた箇所) を押してください。また、ファイアウオールや SSH などの設定については、設定項目内のリンクを押すことで、直接変更できるものもあります。

重要: リモートからのアクセス

ここで設定できる各項目は、インストール後に変更することもできます。ただし、インストール直後の状態でネットワーク上離れた場所からのアクセスを必要とするような場合は、［セキュリティ］設定内にある SSH ポートの設定と SSH サービスの設定を変更し、それぞれ開いたり有効化したりしてください。

［起動］

このセクションでは、ブートローダと呼ばれる仕組みの設定を行います。既定値からの変更は、どうしても必要な場合にのみ行ってください。詳しくは『リファレンス』、第12章「ブートローダ GRUB 2」をお読みください。

［ソフトウエア］

通常のインストールでは、基本システムと X Window システム、そして選択したデスクトップ環境までをインストールします。［ソフトウエア］セクション内の［ソフトウエアとシステムタスクの選択］では、それぞれパターンを選択したり選択を解除したりすることで、必要なソフトウエアを選

択することができます。それぞれのパターンには、それを実行するのに必要な複数のソフトウエアパッケージが含まれています (たとえば Web および LAMP サーバ や 印刷サーバ など) 。個別のパッケージ単位でインストールを選択したい場合は、［詳細］ボタンを押して YaST［ソフトウエアマネージャ］に切り替えてください。詳しくは 第9章「ソフトウエアのインストールと削除」をお読みください。

［既定の systemd ターゲット］

デスクトップ環境を選択した場合、システムは［グラフィカルモード］が設定されます。これにより、ネットワークとマルチユーザ環境、ディスプレイマネージャをそれぞれ起動します。デスクトップ環境を選択していない場合、システムはログインシェルのみを起動します (［テキストモード］) 。

［システム］

［システム］を押すと、詳細なハードウエア情報を表示することができます。ここでは［カーネル設定］を押して詳細な設定を行うことができます。詳しくは 3.11.7項「［システム］」をお読みください。

［セキュリティ］

［CPU 緩和策］では、CPU のサイドチャネル攻撃を防止するためのソフトウエア側の緩和策を設定することができます。これはカーネルの起動時のコマンドラインパラメータとして設定するものです。下線の付いた箇所を押すことで、選択を行うことができます。詳しくは『リファレンス』、第12章「ブートローダ GRUB 2」CPU 緩和策 をお読みください。

既定ではファイアウオールが有効化され、全てのネットワークインターフェイスを `public` ゾーンに配置しますので、既定では全てのポートが閉じられることになります。これによって最大限のセキュリティを確保できるようになっています。詳しい設定方法については、『セキュリティ強化ガイド』、第24章「マスカレードとファイアウオール」、24.4項「`firewalld`」をお読みください。

SSH サービスは既定で無効化され、SSH のポート (22) も閉じられます。そのため、既定値のままではネットワーク上離れた場所からログインすることができません。必要な場合は、それぞれ［有効化する］および［開く］を押して設定を切り替えてください。

［ネットワークの設定］

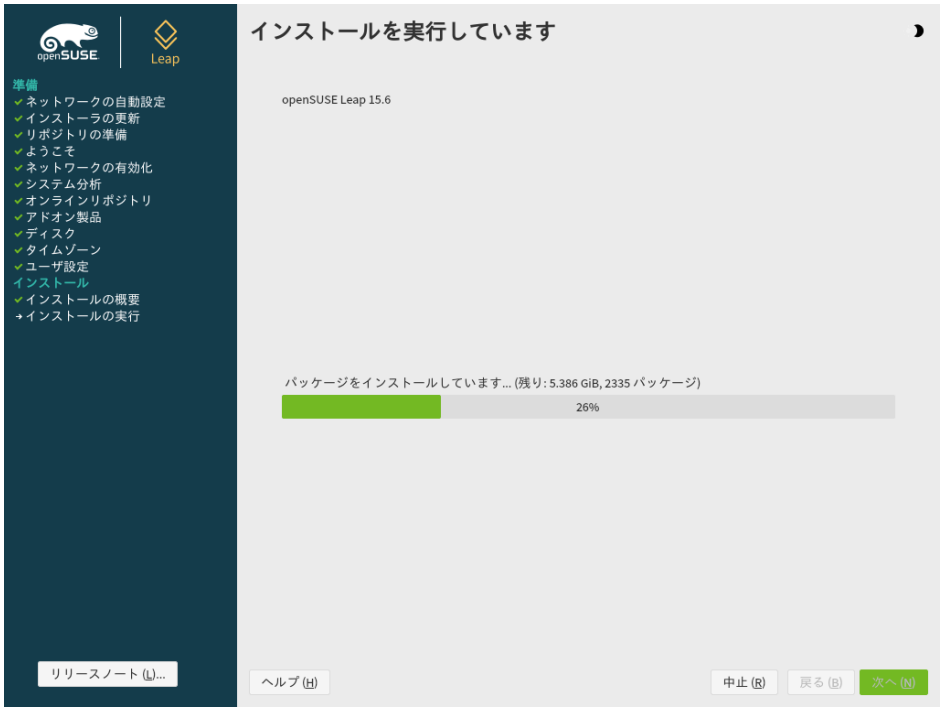
現在のネットワーク設定を表示します。設定を変更したい場合は、［ネットワークの設定］を押してください。詳しくは『リファレンス』、第13章「ネットワークの基礎」、13.4項「YaST を利用したネットワークの設定」をお読みください。

1.3.11 インストールの開始



［インストール設定］でシステムの設定が完了したあとは、［インストール］ボタンを押して実際のインストールを開始します。ソフトウエアの選択によっては、インストール前にライセンス同意のメッセージが表示され、ライセンスを受け入れなければならない場合もあります。また、表示される［インストールの確認］で［インストールする］ボタンを押すまでは、お使いのシステムに対して何も変更を行いません。［インストールの確認］で［インストールする］を押すと、実際のインストール処理が始まり、必要に応じて設定が変更されます。

1.3.12 インストール処理



インストール中は［詳細］タブを選択することで、進捗の詳細情報を表示することができます。また、［openSUSE Leap リリースノート］のタブを選択すると、本リリースにおける重要な情報が表示されます。あらかじめ一読しておくことをお勧めします。

インストール処理が完了すると、コンピュータは再起動され、インストール済みのシステムを起動します。あとはログインして YaST を起動することで、システムをさらに微調整することができます。グラフィカルなデスクトップをインストールしていなかったり、ネットワーク上離れた (リモートの場所) からアクセスしていたりするような場合は、YaST を端末から起動することもできます。詳しくは『**リファレンス**』、第 1章「テキストモードでの YaST」をお読みください。

2 起動パラメータ

改訂履歴

2025-03-28

openSUSE Leap では、起動時にパラメータを指定することができます。起動時のパラメータでは、インストールデータの存在場所の指定や、ネットワークの設定値などを指定することができます。

起動時のパラメータを適切に設定することで、インストール作業をより簡単に行うことができるようになります。多くのパラメータは起動後の linuxrc で設定することができますが、起動時に設定してしまったほうがより簡単にできます。また、手順を自動化するような場合でも、`initrd` や `info` ファイルに対して起動時のパラメータを指定することができます。

インストールシステムの起動は、お使いのハードウエアアーキテクチャによって異なる方式で行われます。特に PC (AMD64/Intel 64) とメインフレームでは、大きく異なります。KVM や Xen のハイパーバイザを利用して openSUSE Leap を VM ゲスト としてインストールするような場合は、AMD64/Intel 64 アーキテクチャの手順に従ってください。



注記: 起動オプションと起動パラメータについて

起動パラメータ と 起動オプション は、しばしば同じ意味で用いられる用語です。本文書内では、起動パラメータ の用語を用いて説明しています。

2.1 既定の起動パラメータの使用

起動パラメータについては、第3章「インストール手順」に詳細な説明が書かれています。通常は［インストール］を選択するだけで、インストールシステムを起動することができます。

何らかの問題が発生した場合は、［インストール—ACPI 無効］もしくは［インストール—安全設定］をお使いください。インストール作業時のトラブルシューティングについて、詳しくは 第4章「トラブルシューティング」をお読みください。

また、画面の最下部にあるメニューバーでは、いくつかの高度な機能を提供しています。それぞれはファンクションキー (`F1` ... `F12`) に対応しているため、起動パラメータの書式 (第2章「起動パラメータ」) を知らなくても、ある程度の設定を行うことができるようになっています。それぞれのファンクションキーの機能について、詳しくは 2.2.1項「従来型の BIOS が搭載されたマシンの起動画面」をお読みください。

2.2 PC (AMD64/Intel 64/AArch64)

本章では、それぞれ AMD64, Intel 64, AArch64 に対する起動パラメータの変更方法を説明しています。

2.2.1 従来型の BIOS が搭載されたマシンの起動画面

起動画面ではインストール処理に対するいくつかのオプションが用意されています。[ハードディスクからの起動] は既定で選択されていますが、それ以外を選択したい場合は、必要に応じて矢印 (カーソル) キーを利用して選択を変更し、 `Enter` を押してください。選択肢は下記のとおりです:

[インストール] ([Installation])
: 通常のインストールモードです。全ての新しいハードウエアが有効化されます。インストールがうまくいかない場合は、問題のあるハードウエア機能を無効化するため、`F5` [カーネル] に従って起動パラメータを設定してください。

[アップグレード] ([Upgrade])
: システムのアップグレード処理を行います。詳しくは 第12章「システムのアップグレードとシステムの変更」をお読みください。

[詳細] › [レスキューシステム] ([More] › [Rescue System])
: グラフィカルユーザインターフェイスの無い、最小限の Linux システムを起動します。詳しくは 21.5.2項「レスキューシステムの使用」をお読みください。 なお、ライブ CD の場合、このオプションは選択できません。

[詳細] › [Linux システムの起動] ([More] › [Boot Linux System])
: 既にインストールされている Linux システムを起動します。どのパーティションにある Linux を起動するのか、選択を求められます。

[詳細] › [インストールメディアの検証] ([More] › [Check Installation Media])
: このオプションは、ISO ファイルをダウンロードしてメディアを作成した場合にのみ表示される項目です。ISO ファイルをダウンロードしてメディアを作成した場合、インストールメディアが正しく書き込まれていないと、後続のインストール作業中にエラーが発生してしまうことがあるためです。このオプションを選択すると、メディアが正しく書き込まれているかどうかを自動的にチェックし、問題がなければ通常のインストール処理を開始します。メディアが正しく書き込まれていない場合は、インストール処理が始まらず、エラーメッセージが表示されます。メディアを作成し直して、再度お試しください。

［詳細］› ［メモリテスト］

お使いのシステムに搭載されたメモリを、繰り返し読み書きします。テストを終了するには、システムを再起動してください。詳しくは 4.4項「起動が失敗する」をお読みください。 なお、ライブ CD の場合、このオプションは選択できません。

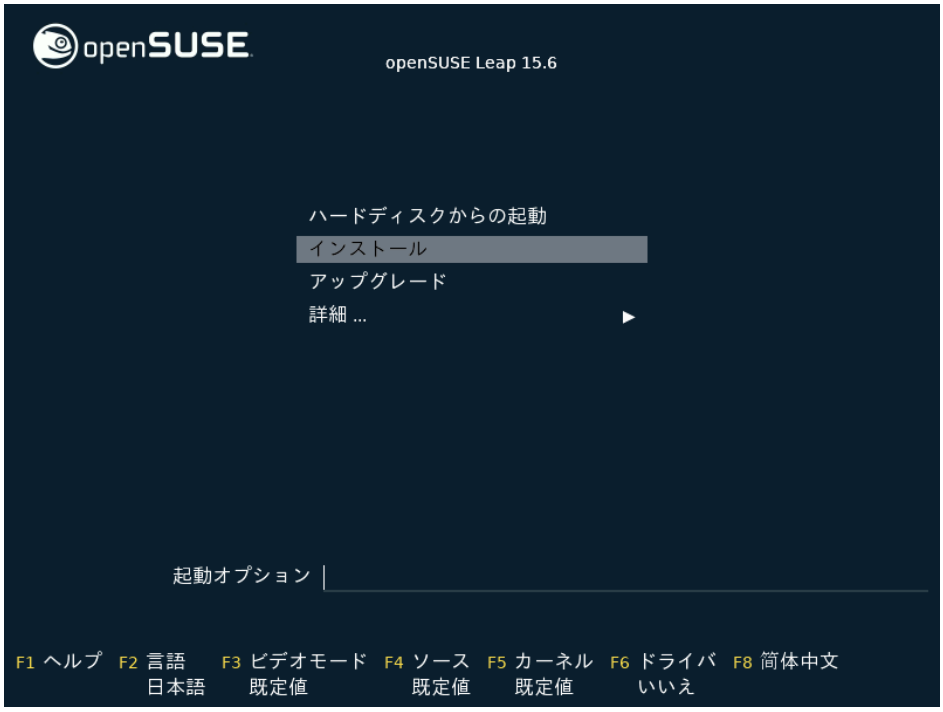


図 2.1: 従来型の BIOS が搭載されたマシンの起動画面

言語や画面の解像度、インストール元やハードウエア製造元が提供する追加のドライバを設定するには、画面の最下部に表示されたファンクションキーを使用します:

`F1` ［ヘルプ］

その時点での画面に合わせてヘルプを表示することができる、状況依存のヘルプ機能です。矢印 (カーソル) キーでウインドウ内を移動することができ、 `Enter` でリンクをたどることができます。なお、 `Esc` を押すとヘルプを終了することができます。

`F2` ［言語］

インストール時に使用する表示言語とキーボードレイアウトを設定します。既定の言語は English (US) (アメリカ英語) です。

F3 ［ビデオモード］

インストール時に使用するビデオの解像度を指定します。［既定］を選択すると、ビデオ解像度をKMS (「Kernel Mode Setting (カーネルモード設定)」) で自動選択します。いずれの選択肢でもうまく動作しない場合は、［KMS 無し］を選択し、起動オプションの欄に `vga=ask` と入力してください。これにより、ビデオ解像度をより細かく指定することができます。また、グラフィカルな画面ではうまく動作しない場合は、［テキストモード］を選択してください。

F4 ［ソース］

通常は、接続されたインストールメディアからインストールを行います。ここでは、FTP や NFS サーバなどのインストール元 (ソース) やプロキシサーバを設定することができます。

F5 ［カーネル］

通常のインストールではどうしてもインストールができない場合、このメニューを利用することで問題のある機能を無効化し、問題を回避することができます。お使いのハードウエアが ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) に対応していない場合は、ACPI を無効化するために［ACPI 無し］を選択してください。また、［ローカル APIC 無し］を選択すると、お使いのハードウエアによっては発生する可能性のある APIC (Advanced Programmable Interrupt Controllers) の問題を回避することができます。また、［セーフモード］を選択すると、DMA モード (CD/DVD-ROM ドライブ向け) 無しで起動するほか、電源管理機能についても無効化して起動します。

よく分からない場合は、まず［インストール—ACPI 無し］または［インストール—セーフモード］を選択してください。知識のあるユーザであれば、コマンドライン (［起動オプション］) を使用してカーネルのパラメータを入力もしくは変更することができます。

F6 ［ドライバ］

このキーを押すことで、openSUSE Leap に対するドライバ更新を設定することができるようになります。［ファイル］または［URL］を選択すると、インストールシステムが始まる前にドライバを直接読み込むことができます。また、［はい］を選択すると、インストール処理中の適切な段階で、ドライバディスクを挿入するように求められます。

2.2.2 UEFI が搭載されたマシンの起動画面

UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) は新しい工業規格で、従来の BIOS を置き換えて拡張する目的で作られているものです。最新の UEFI 実装には「Secure Boot」という拡張が含まれ、正しい署名のあるブートローダのみを実行許可することで、悪意のあるコードの実行を防止します。詳しくは『リファレンス』、第14章「UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)」をお読みください。

従来型の BIOS を搭載したマシンを起動する際に使用するブートマネージャ GRUB 2 は、UEFI への対応が用意されていません。そのため、GRUB 2 は GRUB 2 for EFI に置き換える必要があります。Secure Boot が有効化されている場合、YaST はそれを自動的に検知し、GRUB 2 for EFI をインストールするように選択します。管理や利用という側面では、いずれのブートマネージャとも同じ見た目であるため、以降の記述では `GRUB 2` として説明します。



ヒント: Secure Boot 環境での追加ドライバの使用について

Secure Boot が有効化されている環境にインストールする場合、openSUSE Leap に同梱されているもの以外のドライバを読み込むことができません。既定では署名鍵が信頼されていないため、SolidDriver についても同じことが言えます。

openSUSE Leap に同梱されていないドライバを読み込みたい場合は、下記のいずれかを実施します:

- インストールを行う前に、あらかじめファームウエアやシステム管理ツールを利用して必要な鍵をファームウエアデータベースに読み込んでおきます。
- 初回の起動時に、起動可能な ISO ファイルを利用して必要な鍵を MOK 内に取り込むようにします。

詳しくは『リファレンス』、第14章「UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)」、14.1項「Secure Boot」をお読みください。

起動画面では、インストール処理に対する様々なオプションを表示しています。矢印 (カーソル) キーを利用してオプションを選択して、 `Enter` を押して起動してください。選択肢は下記のとおりです:

[インストール] ([Installation])
: 通常のインストールモードです。全ての新しいハードウエアが有効化されます。インストールがうまくいかない場合は、問題のあるハードウエア機能を無効化するため、`F5` [カーネル] に従って起動パラメータを設定してください。

[アップグレード] ([Upgrade])
: システムのアップグレード処理を行います。詳しくは 第12章「システムのアップグレードとシステムの変更」をお読みください。

[詳細] › [レスキューシステム] ([More] › [Rescue System])
: グラフィカルユーザインターフェイスの無い、最小限の Linux システムを起動します。詳しくは 21.5.2項「レスキューシステムの使用」をお読みください。 なお、ライブ CD の場合、このオプションは選択できません。

[詳細] › [Linux システムの起動] ([More] › [Boot Linux System])

既にインストールされている Linux システムを起動します。どのパーティションにある Linux を起動するのか、選択を求められます。

[詳細] › [インストールメディアの検証] ([More] › [Check Installation Media])

このオプションは、ISO ファイルをダウンロードしてメディアを作成した場合にのみ表示される項目です。ISO ファイルをダウンロードしてメディアを作成した場合、インストールメディアが正しく書き込まれていないと、後続のインストール作業中にエラーが発生してしまうことがあるためです。このオプションを選択すると、メディアが正しく書き込まれているかどうかを自動的にチェックし、問題がなければ通常のインストール処理を開始します。メディアが正しく書き込まれていない場合は、インストール処理が始まらず、エラーメッセージが表示されます。



図 2.2: UEFI が搭載されたマシンの起動画面

openSUSE Leap で GRUB 2 for EFI を使用する場合、起動パラメータを設定するための起動プロンプトやファンクションキーは利用できません。既定ではアメリカ英語で起動するほか、インストール元 (ソース) は起動時に使用したメディアそのものを指定したものと見なされます。また、ネットワーク関連のパラメータについては、DHCP を利用して行うものとされます。これらの既定値を変更したり、起動パラメータに何らかの設定を行ったりしたい場合は、対応する起動項目を編集する必要があります。起動項目を編集するには、矢印 (カーソル) キーでハイライト表示を移動してから `E` を押してください。す

るとエディタが起動しますので、ここから必要な設定を行ってください。なお、この時点ではキーボードは英語モードになっているほか、ヒントも英語でのみ提供されていますので、あらかじめご了承ください。たとえば［インストール］の項目で編集を行うと、下記のような表示になります:

```
setparams 'Installation'

   set gfxpayload=keep
   echo 'Loading kernel ...'
   linuxefi /boot/x86_64/loader/linux splash=silent
   echo 'Loading initial ramdisk ...'
   initrdefi /boot/x86_64/loader/initrd
```

起動パラメータは、`linuxefi` で始まる行の末尾にスペース区切りで入力します。編集が終わりましたら、`F10` を押すと、編集後の設定で起動を行うことができます。また、シリアルコンソール経由でアクセスしているような場合は、`Esc` – `O` を押してください。なお、起動パラメータの完全な一覧は、https://ja.opensuse.org/Linuxrc に書かれています。

2.3 主要な起動パラメータの一覧

本章では、主な起動パラメータについて説明しています。

2.3.1 一般的な起動パラメータ

`autoyast=` `URL`

`autoyast` パラメータは自動インストールを行いたい場合に指定するパラメータで、`autoinst.xml` 制御ファイルの場所を指定します。

`manual=<0|1>`

`manual` パラメータは、既定値しか存在しないパラメータについても、ユーザに対して確認するかどうかを指定します。`0` を指定すると、全ての値を自動的に受け付けます。なお、`autoyast` パラメータを設定すると、`manual` に対しても `0` が暗黙のうちに設定されます。

`Info=` `URL`

追加のオプションを読み込むべきファイルの場所を指定します。

`upgrade=<0|1>`

openSUSE Leap をアップグレードするには、`Upgrade=1` を指定してください。

`dud=` `URL`

`URL` で指定した場所からドライバ更新を読み込みます。

`dud=ftp://ftp.example.com/ドライバのパス` や `dud=http://www.example.com/ドライバのパス` のように指定して、ドライバの読み込み元を指定してください。なお、`dud=1` と指定すると、起動処理中に URL の入力を求められます。

`language=` 言語コード
: インストール時に使用する言語を設定します。主な言語コードは下記のとおりです: `cs_CZ`, `de_DE`, `es_ES`, `fr_FR`, `ja_JP`, `pt_BR`, `pt_PT`, `ru_RU`, `zh_CN`, `zh_TW`

`acpi=off`
: ACPI サポートを無効化します。

`noapic`
: ローカル APIC を無効化します。

`nomodeset`
: Kernel Mode Setting (KMS) を無効化します。

`textmode=1`
: テキストモードでインストールシステムを起動します。

`console=` シリアルデバイス [, モード]
: シリアルデバイス には、シリアルデバイスやパラレルデバイス (例: `ttyS0`) のほか、仮想端末 (例: `tty1`) を指定することができます。また、モード にはボーレートとパリティ、ストップビットの各設定を入力します (例: `9600n8`)。モード設定の既定値は、メインボードのファームウエア側の設定で決まります。なお、モニタに何も表示されない場合は、`console=tty1` を指定してみてください。また、複数のデバイスを指定することもできます。

2.3.2 ネットワークインターフェイスの設定

重要: ネットワークインターフェイスの設定

本章で説明している設定は、いずれもインストール時に使用するネットワークインターフェイスにのみ適用されるものです。インストール済みのシステムでネットワークを設定する方法については、『リファレンス』、第13章「ネットワークの基礎」、13.6項「ネットワーク接続の手動管理」をお読みください。

ネットワークの設定は、インストール時に必要な場合にのみ行われます。必要の可否にかかわらずネットワークを設定するには、`netsetup` もしくは `ifcfg` パラメータを指定してください。

`netsetup=値`

`netsetup=dhcp` を指定すると、DHCP での設定を強制します。`hostip` , `gateway`, `nameserver` の各起動パラメータを指定してネットワークを設定したい場合は、`netsetup=-dhcp` を指定してください。`netsetup=hostip,netmask,gateway,nameserver` と指定すると、起動時にインストールシステム側でネットワークの設定を尋ねます。

`ifcfg=インターフェイス名[.VLAN]=[.try,]設定`

`インターフェイス名` の箇所に `*` を指定すると、該当する全てのインターフェイスを設定します。たとえば `eth*` のように指定すると、`eth` で始まる全てのインターフェイスが設定されます。なお、インターフェイスは MAC アドレスで指定することもできます。
インターフェイス名に続いてピリオドを置くと、続けて VLAN を指定することもできます。
`設定` に `dhcp` を指定すると、該当する全てのインターフェイスを DHCP 経由で設定しようとします。`try` オプションを指定すると、設定したインターフェイス経由でインストール用のリポジトリに到達できた時点で設定処理が止まるようになります。
上記の方法以外にも、固定の設定を使用することもできます。固定の設定を使用した場合、`try` オプションを指定しない限り、該当する最初のインターフェイスが設定されます。これを設定した場合は、リポジトリに到達できるまで全てのインターフェイスを設定しようとします。
固定の設定は下記のようにして記述します:

```
ifcfg=*="IPアドレスとネットマスク,ゲートウエイ,ネームサーバ,ドメイン"
```

それぞれの項目はカンマで区切ります。また、1 つの項目内に複数の値を設定する場合は、それぞれをスペースで区切ります。なお、`IPアドレスとネットマスク` は CIDR 表記 で指定します。たとえば `10.0.0.1/24` のようになります。引用符はスペース区切りの箇所でスペースそのものを指定したい場合に使用します。たとえばネームサーバを 2 つ指定したい場合は、下記のようになります:

```
ifcfg=*="10.0.0.10/24,10.0.0.1,10.0.0.1 10.0.0.2,example.com"
```



ヒント: その他のネットワーク関係のパラメータについて

`ifcfg` の起動パラメータは非常にパワフルで、ほぼ全てのネットワークパラメータを設定することができます。上述のパラメータに加えて、`/etc/sysconfig/network/ifcfg.template` と `/etc/sysconfig/network/config` にある全ての設定オプションを指定することができます (カンマ区切りで指定します) 。下記の例では、DHCP で指定されていない場合に、独自の MTU サイズを設定しています:

```
ifcfg=eth0=dhcp,MTU=1500
```

`hostname=host.example.com`

完全修飾ドメイン名 (FQDN) を指定します。

`domain=example.com`

DNS でのドメイン検索パスを指定します。これにより、完全修飾ドメイン名 (FQDN) を指定せずに、ホスト名だけで指定できるようになります。

`hostip=192.168.1.2[/24]`

設定したいインターフェイスの IP アドレスを指定します。IP アドレスにはサブネットマスクを指定することもできます (例: `hostip=192.168.1.2/24`) 。この設定は、インストール時にネットワークが必要な場合にのみ解釈されます。

`gateway=192.168.1.3`

使用するゲートウエイを指定します。この設定は、インストール時にネットワークが必要な場合にのみ解釈されます。

`nameserver=192.168.1.4`

使用する DNS サーバを指定します。この設定は、インストール時にネットワークが必要な場合にのみ解釈されます。

`domain=example.com`

ドメイン検索パスを指定します。この設定は、インストール時にネットワークが必要な場合にのみ解釈されます。

2.3.3 インストール元の指定

インストール用のメディアとして DVD や USB メモリ 以外のメディアをお使いの場合は、代替となるインストール元 (ソース) を指定することができます。

`install=SOURCE`

使用するインストール元 (ソース) の場所を指定します。利用可能なプロトコルは下記のとおりです: `cd` , `hd` , `slp` , `nfs` , `smb` (Samba/CIFS), `ftp` , `tftp` , `http` , `https` 。既定値は `cd` です。

通信を暗号化したい場合は、`https` の URL を指定してください。また、使用する証明書が一般的な証明書でない場合は、`sslcerts=0` を起動パラメータに追加することで、証明書チェックを無効化することもできます。

また、`http` , `https` , `ftp` , `tftp` , `smb` の URL を使用する場合、URL 内に認証のためのユーザ名とパスワードを設定することができます。たとえば下記のようになります:

```
install=https://ユーザ名:パスワード@サーバ/ディレクトリ/DVD1/
```

Samba/CIFS を利用してインストールする場合は、下記のようにしてドメインを指定することもできます:

```
install=smb://ドメインまたはワークグループ;ユーザ名:パスワード@サーバ/ディレクトリ/DVD1/
```

`cd` , `hd` , `slp` の場合は、下記のようにして指定します:

```
install=cd:/
install=hd:/?device=sda/ISOへのパス
install=slp:/
```

2.3.4 リモートアクセスの指定

リモートコントロールの方法は SSH, VNC, リモート X サーバなどがありますが、いずれか 1 つのみを指定することができます。

`display_ip=` `IP_ADDRESS`

`Display_IP` パラメータを指定すると、指定したアドレスにある X サーバに接続して、インストールシステムを起動しようとします。



重要: X Window System の認証機構について

X Window System を利用した直接インストールは、ホスト名をベースにした原始的な認証機構に依存しています。この仕組みは現在の openSUSE Leap バージョンでは無効化されています。SSH もしくは VNC によるインストールをご利用ください。

`vnc=1`

インストール時に VNC サーバを起動します。

`vncpassword=` `PASSWORD`

VNC サーバに接続する際のパスワードを設定します。

`ssh=1`

`ssh` を指定すると、SSH 経由でのインストールを行います。

`ssh.password=` `パスワード`

インストール時に root ユーザに対して設定する SSH のパスワードを指定します。

2.4 高度な設定

インストール時にローカルの RMT や `supportconfig` サーバにアクセスするには、起動パラメータに値を設定して、これらのサービスを設定する必要があります。インストール時に IPv6 サポートを必要とする場合も同様です。

2.4.1 インストール時の IPv6 の使用

既定では、お使いのマシンに IPv4 ネットワークアドレスだけを割り当てるようになっています。インストール時に IPv6 の接続が必要な場合は、起動プロンプトで下記のパラメータのいずれかを指定してください:

IPv4 と IPv6 の両方を受け付ける

```
ipv6=1
```

IPv6 のみを受け付ける

```
ipv6only=1
```

2.4.2 インストール時のプロキシサーバの使用

リモートの Web サイトにアクセスするにあたって、プロキシサーバの使用が義務づけられている環境の場合、インストール時に登録処理を行うには、プロキシサーバの設定が必須となります。

従来型の BIOS を使用している場合は、起動時の画面で `F4` を押し、[HTTP プロキシ] もしくは [HTTP Proxy] (英語環境の場合) を選択して、必要なパラメータを設定してください。

UEFI BIOS を使用している場合は、下記の手順でカーネルの起動パラメータに `proxy` を追加します:

1. 起動時の画面で `E` を押し、起動メニューの編集を行います。
2. `linux` と書かれた行の末尾に、下記のような書式で `proxy` パラメータを追加します:

   ```
   proxy=https://プロキシサーバ名:ポート番号
   ```

   プロキシサーバの利用時に認証が必要な環境の場合は、下記のような書式で認証情報を設定します:

   ```
   proxy=https://ユーザ名:パスワード@プロキシサーバ名:ポート番号
   ```

また、使用する証明書が公的な証明書でない場合は、起動パラメータに `sslcerts=0` を追加することで、証明書チェックを無効化することもできます。
結果は下記のようになります:

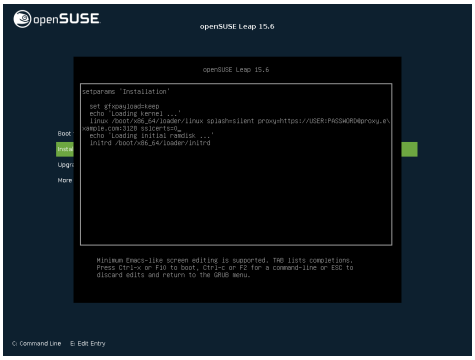


図 2.3: GRUB オプションエディタ

3. `F10` を押すと、プロキシ設定を適用して起動することができます。

2.4.3 SELinux サポートの有効化

インストールの開始時点から SELinux を有効化すると、インストール後に再起動を行わずに完了することができるようになります。具体的には、下記のパラメータを指定してください:

```
security=selinux selinux=1
```

2.4.4 インストールシステムの自己更新の有効化

インストールや更新の際、3.2項「インストーラの自己更新」で説明しているとおり、YaST は自分自身を更新してリリース後に判明した潜在的な問題を回避することができます。`self_update` パラメータでは、この機能の動作に関する設定を変更することができます。

インストールシステムの自己更新を有効にするには、このパラメータを `1` にします:

```
self_update=1
```

ユーザ定義のリポジトリを使用する場合は、下記のように URL を指定します:

```
self_update=https://updates.example.com/
```

2.4.5 LVM の再利用

SUSE Linux Enterprise 15 SP6 またはそれ以降のバージョンでは、インストーラの［ガイド付き設定］において、既存の論理ボリュームマネージャ (LVM) の設定を使用しないようになりました。これは、混乱を来すものであったほか、最適な構成にならないことがあったためです。既存の LVM 設定を再利用したい場合は、`YAST_REUSE_LVM` パラメータを使用するか、もしくは［熟練者向けパーティション設定］(『リファレンス』、第5章「［熟練者向けパーティション設定］」) で既存の LVM 設定を再利用するように設定してください。

2.4.6 高 DPI 環境でのユーザインターフェイスの縮尺設定について

お使いのモニタが非常に高い DPI 値のものである場合は、起動パラメータに `QT_AUTO_SCREEN_SCALE_FACTOR` を追加してください。これにより、実際の DPI に合わせてフォントとユーザインターフェイスが調整されます。

```
QT_AUTO_SCREEN_SCALE_FACTOR=1
```

2.4.7 CPU 緩和策の使用

起動パラメータの `mitigations` を指定することで、サイドチャネル攻撃を受ける可能性のある CPU を使用している場合に、緩和策の選択を行うことができます。指定可能な値は下記のとおりです:

`auto`： お使いの CPU モデルに応じた緩和策を全て有効化しますが、CPU を跨いだスレッド 攻撃については保護を行いません。この設定では、ご利用の負荷状況に応じて、性能面に幾分かの影響が発生します。

`nosmt`： 利用可能な全ての緩和策を全て適用します。お使いの CPU モデルに応じた全ての 緩和策を適用し、かつ同時マルチスレッディング Simultaneous Multithreading (SMT) も無効化し、CPU スレッドを跨いだサイドチャネル攻撃を無効化します。ご利用の負荷状況にもよりますが、さらに性能面への影響が高くなります。

`off`： 全ての緩和策を無効化します。お使いの CPU モデルに応じて、CPU に対するサイド チャネル攻撃が成立することになります。この設定では、性能面への影響はありません。

上記の選択を行うことで、お使いの CPU アーキテクチャやカーネルのバージョン、そして緩和すべき脆弱性の種類によって、さまざまな値が設定されます。詳しくはカーネルのドキュメンテーションをお読みください。

2.4.8 LUKS 2 サポート

LUKS2 による暗号化は SUSE Linux Enterprise 15 SP4 およびそれ以降のバージョンでサポートしていますが、明示的に有効化する必要があります。

```
YAST_LUKS2_AVAILABLE
```

上記以外にも、YaST 熟練者向けコンソールで LUKS2 を有効化することもできます。詳しくは『リファレンス』、第5章「[熟練者向けパーティション設定]」、5.2項「デバイスの暗号化」をお読みください。

2.5 さらなる情報

起動パラメータについて、詳しくは openSUSE Wiki https://ja.opensuse.org/SDB:Linuxrc をお読みください。

3 インストール手順

改訂履歴

2025-03-28

本章では、openSUSE Leap でターゲットとなるデバイスにデータがコピーされるまでの流れを説明しています。この流れの中では、いくつかの基本的な設定パラメータについても、新しく作成されてインストール済みのシステムに反映されます。手順は GUI のグラフィカルな表示で行われます。テキストモードでもインストールを行うことができますが、こちらでも流れは同じです (見た目だけの違いです) 。対話処理を介さない自動インストールに関する情報は、『AutoYaST ガイド』をお読みください。

openSUSE Leap を初めてお使いになる場合は、YaST が提示する提案内容を、ほとんどの箇所でそのままお使いになることをお勧めします。ただし、ご利用の形態に応じて設定を調整してもかまいません。それぞれの手順におるヘルプは、［ヘルプ］をお使いください。



ヒント: マウスを利用しないインストールについて

インストールシステムがマウスを正しく検出できなかった場合は、 `<Tab>` で移動を、矢印 (カーソル) キーでスクロールを、 `Enter` で選択した項目の決定を、それぞれ行ってください。また、ボタンや選択肢の項目に、下線が引かれた文字が書かれている場合がありますが、この場合は `Alt`–`文字` を押すと、 `<Tab>` で移動することなく、ボタンや選択肢を直接選択することができます。

3.1 概要

本章は、それぞれのインストール手順について概要を説明しています。各手順には、より細かい説明を得るためのリンクが用意されています。

1. インストールを始める前に、インストールシステムは自分自身を更新することがあります。詳しくは 3.2項「インストーラの自己更新」をお読みください。
2. 言語を選択し、ライセンス同意を受け入れることで、実際のインストールが始まります。詳しくは 3.3項「 言語／キーボード／ライセンス同意」をお読みください。
3. ネットワークの設定を行います。これはインストール時にネットワーク接続を必要とする場合で、DHCP での自動ネットワーク設定が失敗したにのみ設定すべきものです。自動ネットワーク設定が成功した場合、この手順は飛ばされます。詳しくは 3.4項「ネットワーク設定」をお読みください。

4. ここではオンラインリポジトリの設定を行います。公式の openSUSE リポジトリを追加することで、さらなるソフトウエアへのアクセスを得ることができるほか、インストール時に最新のセキュリティ更新を適用することもできます。詳しくは 3.5項「オンラインリポジトリ」をお読みください。この手順は任意で、飛ばすこともできます。
5. お使いのシステムの デスクトップもしくは 役割を選択します。これにより既定でインストールするパッケージの一覧を決定するほか、ハードディスクのパーティション設定の提案にも影響します。詳しくは 3.6項「システムの役割」をお読みください。
6. お使いのシステムでのパーティションを設定します。詳しくは 3.7項「パーティション設定」をお読みください。
7. タイムゾーンを選択します。詳しくは 3.8項「時計とタイムゾーン」をお読みください。
8. ユーザを作成します。詳しくは 3.9項「新しいユーザの作成」をお読みください。
9. 必要であれば、システム管理者である `root` に対して、異なるパスワードを設定することもできます。詳しくは 3.10項「システム管理者 root の認証」をお読みください。
10. 最後の手順として、インストールシステムは全ての設定に関する概要を表示します。必要であれば、ここから変更することもできます。詳しくは 3.11項「インストール設定」をお読みください。
11. インストールシステムは必要な全てのデータをコピーしながら、進捗を表示します。詳しくは 3.12項「インストールの実行」をお読みください。

3.2 インストーラの自己更新

インストールやアップグレードの処理中に、YaST はリリース後に発見されたインストールシステム内のバグを解決するため、自分で自分を更新することがあります。この機能は既定で有効化されています。無効化するには、起動パラメータ `self_update` に `0` を指定してください。詳しくは 2.4.4項「インストールシステムの自己更新の有効化」をお読みください。

重要: 自己更新の際のネットワーク設定について

インストールシステムの更新をダウンロードするには、YaST はネットワークへのアクセスを必要とします。既定では全てのネットワークインターフェイスに対して、DHCP を利用してアクセスしようとします。お使いのネットワーク内に DHCP サーバが存在していれば、そのまま自動的に動作します。

固定の IP アドレスを設定する必要がある場合は、起動パラメータ `ifcfg` を設定してください。詳しくは https://ja.opensuse.org/SDB:Linuxrc にある linuxrc の文書をお読みください。

重要: 自己更新時のファイアウオール設定について

インターネット向けの通信に対して制限のある環境下でインストールを実施する場合、インストーラの自己更新を取得するには、`https://installer-updates.suse.com` のポート 80 とポート 443 に対して通信を許可する必要があります。IP アドレスやプロキシサーバの設定方法について、詳しくは https://www.suse.com/support/kb/doc/?id=000021034 をお読みください。

ヒント: 言語の選択

インストールシステムの自己更新は、言語選択の手順よりも前に実行されます。そのため、自己更新の処理時の進捗表示やエラー表示などは、既定では英語での表示となります。

この時点で英語以外の言語を使用したい場合は、お使いのアーキテクチャで対応していれば、起動パラメータ `language` を設定してください。たとえば日本語であれば、`language=ja_JP` を指定します。それ以外にも、起動画面で `F2` を押して、表示された言語の一覧の中から選択してもかまいません。従来型の BIOS の搭載されたシステムの場合は、起動メニューが表示された時点で `F2` を押し、言語を選択してもかまいません。

この機能はユーザに対して入力を求めない設計になっていますが、この動作の仕組みについては、知っておいたほうがよいでしょう。ご興味のない場合は、本章の残りを読まずに 3.3項「 言語／キーボード／ライセンス同意」まで読み飛ばしていただいてかまいません。

3.2.1 自己更新処理

この処理は主に 2 つの作業から構成されています:

1. 更新リポジトリの場所の判断
2. インストールシステムに対する更新のダウンロードとインストール

3.2.1.1 更新リポジトリの場所の判断

インストーラの自己更新は、専用のリポジトリ内に通常の RPM パッケージとして配布されています。そのため、まずはリポジトリの URL を設定する必要があります。

重要: 自己更新リポジトリだけを指定してください

下記に示すどのようなオプションを選択した場合であっても、インストーラの自己更新 URL だけを指定する必要があります。たとえば下記のようになります:

```
self_update=https://www.example.com/my_installer_updates/
```

たとえばソフトウエアの更新リポジトリなど、他のリポジトリは指定してはなりません。

YaST は情報源として下記のものを使用します:

1. 起動パラメータ `self_update` の内容 (詳しくは 2.4.4項「インストールシステムの自己更新の有効化」をお読みください) 。URL を指定した場合は、他の方式よりも優先して動作します。
2. AutoYaST をお使いの場合は、プロファイル要素の `/general/self_update_url` の値。
3. 上記までの検索が失敗した場合は、フォールバック URL (インストールメディア内に設定されています) を使用します。

3.2.1.2 更新のダウンロードと適用

更新リポジトリの判断が完了したら、YaST は更新が利用できるかどうかを確認します。更新が利用できる場合、更新をダウンロードしてインストールシステムに反映します。

最後に、YaST は反映した新しいバージョンを読み込むよう再起動を行い、ようこそ画面を表示します。何も更新が提供されていない場合は、インストールシステムは再起動することなく処理を続行します。

注記: 更新内容の検証について

正当な更新であり、かつダウンロードが正しく行われていることを確認するため、更新に付属している署名が検証されます。署名が見つからない場合や、署名が正しくない場合、更新を適用すべきかどうかをユーザに確認します。

3.2.1.3 自己更新アドオンリポジトリの一時使用について

自己更新型のリポジトリ内で提供されるパッケージには、インストーラに対する追加のデータが含まれているものがあります。これらにはたとえば、インストール時の既定値やシステムの役割などが含まれます。インストーラ側で、自己更新型リポジトリ内にこのようなパッケージを見つけると、ローカル内に一時的なリポジトリを作成して、これらのパッケージをコピーする動作を行います。これらはインストールの最中に使用されますが、インストールが完了すると、作成した一時的なリポジトリは削除されます。そのため、これらのパッケージは、ターゲットのシステム内にはインストール されない ことになります。

このような追加のリポジトリはアドオン製品として表示されることはありませんが、パッケージ管理システム内では `SelfUpdate0` リポジトリとして表示されることがあります。

3.2.2 独自の自己更新リポジトリ

YaST では起動パラメータ `self_update` を指定することで、公式のものではない、独自のリポジトリを使用することができます。

- HTTP/HTTPS/FTP のいずれかのリポジトリに対応しています。
- `yast2-installation-4.4.30` およびそれ以降のバージョンでは、起動パラメータや AutoYaST のプロファイル内で `relurl://` スキームを使用することができます。これはインストールリポジトリからの相対 URL を指定するための仕組みで、一般的な `../` の表記を利用して、たとえば `relurl://../self_update` のようにディレクトリツリーを辿るように指定することができます。これはインストールサーバ経由でパッケージを提供しているような場合や、自己更新リポジトリを含む独自のインストールメディアを作成しているような場合に有用です。
  下記の例はインストールリポジトリがメディアのルートディレクトリにあり、自己更新リポジトリが `self_update` サブディレクトリ内にある場合の例です。`relurl://` を使用することで、USB メモリやハードディスク、ネットワークサーバや AutoYaST 等で、起動パラメータをいちいち変更することなく動作させることができるようになります。

  独自の DVD/USB メディア
  : 既定の起動オプションに `self_update=relurl://self_update` を直接追加することで、USB メモリやハードディスク、ネットワークサーバなどにメディアをコピーした場合も正しく動作するようになります。

  インストールサーバ
  : インストールパッケージが `http://example.com/repo` にあり、自己更新リポジトリが `http://example.com/self_update` にあるものと仮定します。
    この場合、`http://example.com/repo` と `http://example.com/self_update` の起動パラメータを使用することになりますが、リポジトリを別の場所に移動しても、`self_update` パラメータを変更する必要はありません。

- RPM-MD 形式のリポジトリにのみ対応しています (RMT で必要となるためです) 。
- パッケージは通常の手順でインストールされることはありません。展開処理のみが行われ、スクリプトは実行されません。

- 依存関係のチェックも行われません。パッケージはアルファベット順にインストールされます。
- オリジナルのインストールメディア内にあるファイルは、パッケージが提供するファイルで上書きされます。言い換えると、更新パッケージには全てのファイルが含まれているとは限らず、変更すべきファイルのみを含んでいることになります。変更の必要がないファイルは、メモリとダウンロード帯域の削減のため、パッケージ内では省略されています。

注記: リポジトリは 1 つしか指定できません

現時点では、インストーラの自己更新を行うにあたって、複数のリポジトリを使用することはできません。

3.3 言語／キーボード／ライセンス同意



図 3.1: 言語／キーボード／ライセンス同意

［言語］と［キーボードレイアウト］の設定は、起動画面で選択した言語にあわせて設定されます。起動画面で何も設定を変更していない場合は、English (US) (アメリカ英語) になります。ここでは、必要に応じて変更を行うことができます。

言語の設定を変更すると、キーボードレイアウトも自動的に設定されます。異なるキーボードレイアウトを使用したい場合は、ドロップダウンボックスを利用してキーボードレイアウトを選択してください。また、［キーボードのテスト］にあるテキストボックスを利用することで、キーボードが正しく設定されているかどうかを確認することができます。また、ここでの言語選択により、システム時計のタイムゾーンも自動的に設定されます。これらの設定をインストール後に変更したい場合は、第6章「YaST を利用した言語と国別設定の変更」をお読みください。

ライセンス同意を読みます。起動画面で選択した言語で表示されます。その他の言語への翻訳は、［ライセンス言語］のドロップダウンボックスを利用して表示させてください。ライセンス条件に同意できる場合は［次へ］を押して進めてください。合意できない場合は、［中止］を押すことで、インストールを中止することができます。



ヒント: 色やコントラスト (濃淡) の変更について

インストーラに表示されるラベルが読みにくい場合、ウイジェットの色やテーマを変更することができます。

◑ を押すか、もしくは Shift – F3 を押してテーマ選択のダイアログを表示させます。あとは表示された一覧からテーマを選択して［閉じる］を押してください。

視覚に障害のある方の場合は、 Shift – F4 キーを押して色の表示形態を変更してください。再度ボタンを押すと、元の表示に戻ります。

3.4 ネットワーク設定

インストールシステムが起動すると、まずはインストールルーチンが始まります。この処理では、少なくとも 1 つのネットワークインターフェイスに対して、DHCP による設定を試みます。この試みが失敗した場合、［ネットワーク設定］のダイアログが表示されます。



図 3.2: ネットワーク設定

一覧からネットワークインターフェイスを選択し、［編集］を押して設定を編集します。ここではタブを利用することで、DNS やルーティングも設定することができます。詳しくは『リファレンス』、第13章「ネットワークの基礎」、13.4項「YaST を利用したネットワークの設定」をお読みください。

インストール処理時に DHCP による設定が成功した場合は、［ネットワーク設定］を押すことでも、このダイアログにアクセスすることができます。これにより、自動的に設定された値を変更することができます。

注記: 起動パラメータを指定した場合のネットワーク設定について

起動パラメータで 1 つ以上のネットワークインターフェイスを設定 (詳しくは 2.3.2項「ネットワークインターフェイスの設定」をお読みください) した場合、DHCP による自動設定は無効化され、起動パラメータでの設定を取り込んで使用します。



ヒント: ネットワークストレージやローカル RAID へのアクセス

インストール時に SAN やローカルの RAID にアクセスするには、下記の手順で libstorage のコマンドラインクライアントをお使いください:

1. `Ctrl` – `Alt` – `F2` を押してコンソールに切り替えます。
2. `extend libstoragemgmt` を実行して、libstoragemgmt 拡張をインストールします。
3. これで `lsmcli` コマンドを使用できるようになります。詳しくは `lsmcli --help` を実行してください。
4. インストールシステムに戻るには、 `Alt` – `F7` を押してください。

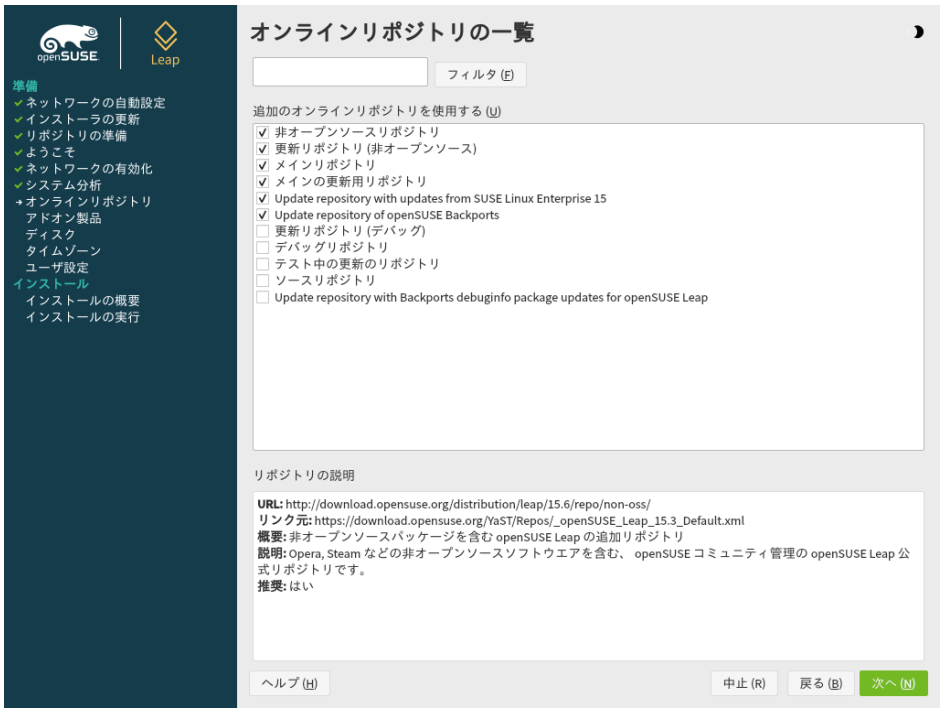
Netapp Ontap, SMI-S 互換の SAN プロバイダ, LSI MegaRAID にそれぞれ対応しています。

3.5 オンラインリポジトリ

システムの分析処理を行います。ここではストレージデバイスの検出のほか、既にインストールされている他のシステムも検出しようとします。また、インターネットへの接続が利用できる場合は、オンラインのリポジトリを使用するかどうかを尋ねられます。通常は［はい］を押して進めてください。インターネットへの接続が検出できなかった場合、この手順は行われません。



オンラインのリポジトリは公式の openSUSE パッケージリポジトリです。これらはインストールメディア内に含まれていない追加のパッケージのほか、セキュリティ修正やバグ修正など、オンラインでの更新を提供するものもあります。既定の選択肢のまま進めていくと、少なくとも［Main Update Repository］（［メインの更新用リポジトリ］）が追加されますが、これによってお使いのシステムに対して、最新のセキュリティ修正を適用できるようになっています。



なお、リポジトリには下記のようなものがあります:

- ［メインリポジトリ (Main Repository)］には、オープンソース (OSS) のソフトウエアが含まれています。DVD のインストールメディアよりも多くのソフトウエアパッケージが用意されているほか、上述のデスクトップシステムのソフトウエアも数多く用意されています。デスクトップシステムをインストールする場合は、必ず選択しておくことをお勧めします。
- また、［Update repository with updates from SUSE Linux Enterprise 15］と［Update repository from openSUSE Backports］には、メインリポジトリ に対する各種の更新が含まれています。どのようなインストール方針であっても、必ず選択しておくことをお勧めします。
- ［非オープンソースリポジトリ (Non-OSS Repository)］には、プロプライエタリな (オープンソースではない) ソフトウエアライセンスで提供されるソフトウエアが含まれています。通常のデスクトップ環境を構築する場合であれば、特に必須のものではありません。
- ［更新リポジトリ (非オープンソース)］は、［非オープンソースリポジトリ (Non-OSS Repository)］を選択した場合に合わせて選択しておくことをお勧めします。ここには非オープンソースのソフトウエアに対する更新やセキュリティ修正などが含まれています。
- 上記以外のリポジトリは、高度なユーザや開発者に向けて用意されているものです。詳しくはそれぞれのリポジトリを選択した際に表示される説明文をお読みください。

選択が完了したら［次へ］を押します。選択した項目によっては追加のライセンス同意を求められる場合がありますが、［システムの役割］の画面に進むまで［次へ］を押していってください。さらに次に進むには、そのまま［次へ］を押します。

3.6 システムの役割

インストールを簡略化するため、インストーラでは様々な用途の選択肢を提供しています。これにより、要件に合わせた構成を利用できるようになっています。



図 3.3: システムの役割

[システムの役割] で、最も要件に近いものを選択します。システムの役割で表示される選択肢は、有効化したモジュールや拡張によって異なります。そのため、下記の状況下では、このダイアログが表示されなくなります:

- 基本製品とモジュールの組み合わせが役割の選択を許可しない場合。
- 基本製品とモジュールの組み合わせによって、役割の選択が 1 つに決まってしまう場合。

既定の選択では、下記のようなシステムの役割が用意されています:

[KDE Plasma を利用するデスクトップ]
: 完全な PIM スイート (メール, カレンダー, タスク, メモ, フィード) の付属しているパワフルなデスクトップ環境です。デスクトップ内にウイジェットを動作させることができるほか、さまざまな機能が用意されています。Windows に慣れ親しんでいる場合は、KDE の選択をお勧めします。詳しくは https://kde.org/ をお読みください。

[GNOME を利用するデスクトップ]

代替的ではありながら革新的なユーザエクスペリエンスを提供するデスクトップ環境です。GNOME は使いやすさと生産性を念頭に置いて設計されています。詳しくは https://www.gnome.org/ をお読みください。

[Xfce を利用するデスクトップ (Desktop with Xfce)]

軽量な従来型のデスクトップ環境です。詳しくは https://www.xfce.org/ をお読みください。

[汎用デスクトップ]

KDE, GNOME, Xfce 以外のデスクトップ環境を使用したい場合は、このオプションを選択します。この場合は、後続の［インストール設定］のダイアログで［ソフトウエア］を選択して、下記のようなデスクトップ環境をインストールすることができます:

Enlightenment (https://www.enlightenment.org/)
LXDE (https://lxde.org/)
LXQT (https://lxqt.org/)
MATE (https://mate-desktop.org/)
なお DVD からインストールを行っている場合は、［オンラインリポジトリ］の手順で［メインリポジトリ (OSS)］を有効化する必要があります。既に先の手順に進んでしまっている場合は、［戻る］を押してその画面まで戻り、設定を行ってください。設定を行ったら［次へ］を押し、オンラインリポジトリの追加に同意して進めてください。

[サーバ]

サーバ環境を構築したい場合、一般的にはオフィススイートなど、グラフィカルなユーザインターフェイスをインストールする必要はありません。これにより、サーバ環境で不要なパッケージをインストールするのを防ぐことができます。

[トランザクション型サーバ]

これはサーバを選択した場合と似ていますが、読み込み専用のルートパーティションを設定し、ソフトウエアを一括で更新する仕組みを構成することができます。この選択肢は openSUSE Kubic をセットアップする場合には必須となっています。トランザクション型サーバについて、詳しくは https://kubic.opensuse.org/blog/2018-04-04-transactionalupdates/ (英語) をお読みください。

3.7 パーティション設定

3.7.1 重要な情報



警告: 本章の内容をよくお読みください

3.7.2項「パーティション設定の提案」に進む前に、あらかじめ本章の内容をよくお読みください。

UEFI マシンでの独自のパーティション設定

UEFI マシンの場合、`/boot/efi` にマウントされる EFI システムパーティションが 必要 です。このパーティションは、`FAT32` ファイルシステムでマウントされていなければなりません。

EFI パーティションが既に存在している場合 (たとえば以前に Windows がインストールされていたような場合) は、フォーマットし直すことなく `/boot/efi` にマウントすることができます。

UEFI マシンで EFI システムパーティションが見つからない場合、必ずこれを作成するようにしてください。EFI システムパーティションは物理パーティションか、RAID 1 でなければなりません。その他の RAID レベルや LVM などの技術には対応していません。また、FAT32 ファイルシステムでフォーマットする必要があります。

独自のパーティション設定と `snapper` の関係について

ルートパーティションが 16 GB より大きい場合、openSUSE Leap では既定でファイルシステムのスナップショットを有効化します。

openSUSE Leap では、この機能を提供するために snapper と btrfs の組み合わせを使用します。btrfs はルートパーティションに対するスナップショットを設定するのに必要となります。

ディスクが 16GB より小さいサイズの場合、snapper の機能と自動スナップショット採取機能は無効化され、ルートパーティション `/` のサイズが枯渇しないようにします。

ロールバック機能を有効化してシステムのスナップショットを作成できるようにするため、重要なシステムディレクトリは単一のパーティションとなるようマウントを行ってください。具体的には `/usr` と `/var` がそれにあたります。`/usr/local`, `/var/log`, `/tmp` などのように、スナップショットから除外したいパーティションのみ、個別に作成してください。

スナップショット機能が有効化されている場合、インストーラはインストールの前後でそれぞれ `単一` スナップショットを自動作成します。

詳しくは『リファレンス』、第3章「Snapper によるシステムの復元とスナップショット管理」をお読みください。

重要: btrfs スナップショットとルートパーティションのサイズ

スナップショットを作成すると、パーティション内にある程度の領域を占有することになります。一般的には、スナップショットが古くなればなるほど、もしくは保持している変更セットが大きくなればなるほど、スナップショットのサイズも大きくなります。これに加えて、スナップショット数そのものもディスク領域に影響があります。

ルートパーティションがスナップショットのデータで埋め尽くされることがないよう、サイズを十分な確保するようにしてください。頻繁に更新するようなシステムや他のインストールを繰り返すようなシステムの場合は、少なくともルートパーティションに 30 GB 程度を設定してください。また、システムのアップグレード時にスナップショットを使用する場合 (切り戻しができるようにするため) には、少なくとも 40 GB 以上を設定してください。

btrfs データボリューム

データボリュームに対する btrfs は、openSUSE Leap 15.7 ではサポートしていません。データボリュームに対して btrfs を設定する必要があるアプリケーションがある場合は、クォータグループ機能を無効化して個別のファイルシステムを作成することをお勧めします。これはルートファイルシステム以外を作成する際、既定で設定されます。

暗号化されたルートパーティションに対する btrfs について

既定のパーティション設定では、ルートパーティションを btrfs に設定します。ルートパーティションを暗号化したい場合は、パーティションテーブルを MSDOS ではなく GPT にしていることを確認してください。変更を行わないと、GRUB2 ブートローダが第 2 ステージのローダを設定する際、十分な領域を確保できない場合があります。

サポートされるソフトウエア RAID ボリューム

既存のソフトウエア RAID ボリュームが存在する場合、Disk Data Format (DDF) ボリュームと Intel Matrix Storage Manager (IMSM) ボリュームであれば、インストールを行うことができます。IMSM は、それぞれ下記の名前で提供されている機能です:

- Intel Rapid Storage Technology
- Intel Matrix Storage Technology
- Intel Application Accelerator / Intel Application Accelerator RAID Edition
- Intel Virtual RAID on CPU (Intel VROC と略される場合もあります。詳しくは https://www.intel.com/content/www/us/en/support/articles/000024498/memory-and-storage/ssd-software.html をお読みください)

FCoE や iSCSI デバイス向けのマウントポイントについて

FCoE や iSCSI のデバイスは、起動処理時には非同期で検出されます。initrd ではルートファイルシステムに対してデバイスが正しく設定されていることを確認しますが、その他のファイルシステムやマウントポイント、たとえば `/usr` などに対しては、確認を行いません。そのため、`/usr` や `/var` に対しては、これらはサポートしていません。これらのデバイスに対しては、サービスやデバイスなどで正しく設定されていることを確認してください。

パーティション設定の提案における Windows パーティションの取り扱いについて

パーティション設定の提案で、巨大な Windows FAT もしくは NTFS のパーティションを含むディスクを対象として選択すると、openSUSE Leap がインストールできるだけのサイズを確保するため、Windows パーティションのサイズ変更を自動的に設定します。この場合、データを失ってしまうことの無いよう、下記を実施しておくことを強くお勧めします:

- パーティションがフラグメント状態にないことをご確認ください (openSUSE Leap をインストールする前に、Windows 側でデフラグプログラムを動作させてください)
- Windows 向けのパーティションが十分に大きいことを再度ご確認ください
- openSUSE Leap をインストールする前に、あらかじめデータをバックアップしておいてください

Windows パーティション向けのサイズ変更を調整したい場合は、[熟練者向けパーティション設定] をお使いください。

個別の /home パーティションの提案

既定の提案では、`/home` に対して個別のパーティションを作成するような提案は行われなくなっています。通常、`/home` にはユーザのデータや個人の設定ファイルなどが含まれていますが、このディレクトリを個別のパーティションに分割することで、将来的にシステムを再構築するような作業をやりやすくすることができるほか、同じマシンに別の Linux ディストリビューションをインストールして、ディレクトリを共有するようなこともできるようになります。
`/home` に対して個別のパーティションを作成するように設定したい場合は、[ガイド付き設定] を押して [次へ] を押し、[ファイルシステムオプション] の画面まで移動します。ここで [/home パーティションを分離して提案する] を選択してください。なお、既定では [XFS] でフォーマットされますが、それ以外のファイルシステムを選択してもかまいません。あとは [次へ] ボタンを押すと、ダイアログを閉じることができます。

3.7.2 パーティション設定の提案

この手順では、openSUSE Leap 向けのパーティション設定を行います。



図 3.4: パーティション設定の提案

インストーラは、利用可能なディスクのうちの 1 台に対して、btrfs でフォーマットするルートパーティションを 1 つ、スワップパーティションを 1 つ含む提案を作成します。利用可能なハードディスク内に複数のスワップパーティションが見つかると、それらを使用するように設定します。ここからいくつかの選択を行うことができます:

［次へ］
: 何も設定を変更せずに、提案の内容をそのまま受け入れるには、［次へ］を押してインストールの作業を進めます。

［ガイド付き設定］
: 提案内容を調整したい場合は、［ガイド付き設定］を選択します。まずは使用するハードディスクとパーティションを選択します。次に［パーティション方式］の画面で、Logical Volume Management (LVM) とディスクの暗号化を設定します。あとは［ファイルシステムオプション］で各種の設定を行います。ここではルートパーティションに設定するファイルシステムと、個別のホームディレクトリ用パーティションやスワップパーティションを作成するかどうかを指定します。お

使いのマシンでサスペンド機能を利用する場合は、スワップパーティションを作成して［サスペンド用に RAM サイズまで拡大する］を選択していることを確認してください。なお、ルートファイルシステムで btrfs を選択すると、ここで btrfs のスナップショットを有効にするかどうかを選択することができます。

［熟練者向けパーティション設定］

独自のパーティション設定を行うには、［熟練者向けパーティション設定］を選択します。現在提案されている設定をベースにして変更を行いたい場合は、［現在表示されている提案を元にする］を選択します。現在のディスク内のパーティション設定を元にする場合は、［既存のパーティション設定を元にする］を選択します。いずれの場合も、パーティションを［追加］,［編集］,［サイズ変更］,［削除］することができます。

また［熟練者向けパーティション設定］では、論理ボリューム (LVM) やソフトウエア RAID, デバイスマッピング (DM) やパーティションの暗号化、NFS 共有のマウントや tmpfs ボリュームの管理などを行うことができます。それぞれの btrfs パーティションに対してサブボリュームやスナップショットの処理を調整するには、［btrfs］を選択してください。独自のパーティション設定や高度な機能の設定方法について、詳しくは『リファレンス』、第5章「［熟練者向けパーティション設定］」、5.1項「［熟練者向けパーティション設定］の使用」をお読みください。



警告: ディスク領域の単位について

パーティション設定を行う際、ディスク領域は一般的な 10 進接頭辞 (1 (キロ) = 1000) ではなく、2 進接頭辞 (1 (キロ) = 1024) を使用することに注意してください。たとえばサイズの指定で `1GB` , `1GiB` , `1G` のいずれかを入力した場合、1 GB (ギガバイト) ではなく 1 GiB (ギビバイト) として扱われます。

2 進接頭辞

1 GiB = 1073741824 バイトを表します。

10 進接頭辞

1 GB = 1000000000 バイトを表します。

差

1 GiB ≈ 1.07 GB になります。

3.8 時計とタイムゾーン

このダイアログでは、知識とタイムゾーンの設定を行います。いずれの設定とも、インストール時に選択した言語に従った値が事前に選択されます。

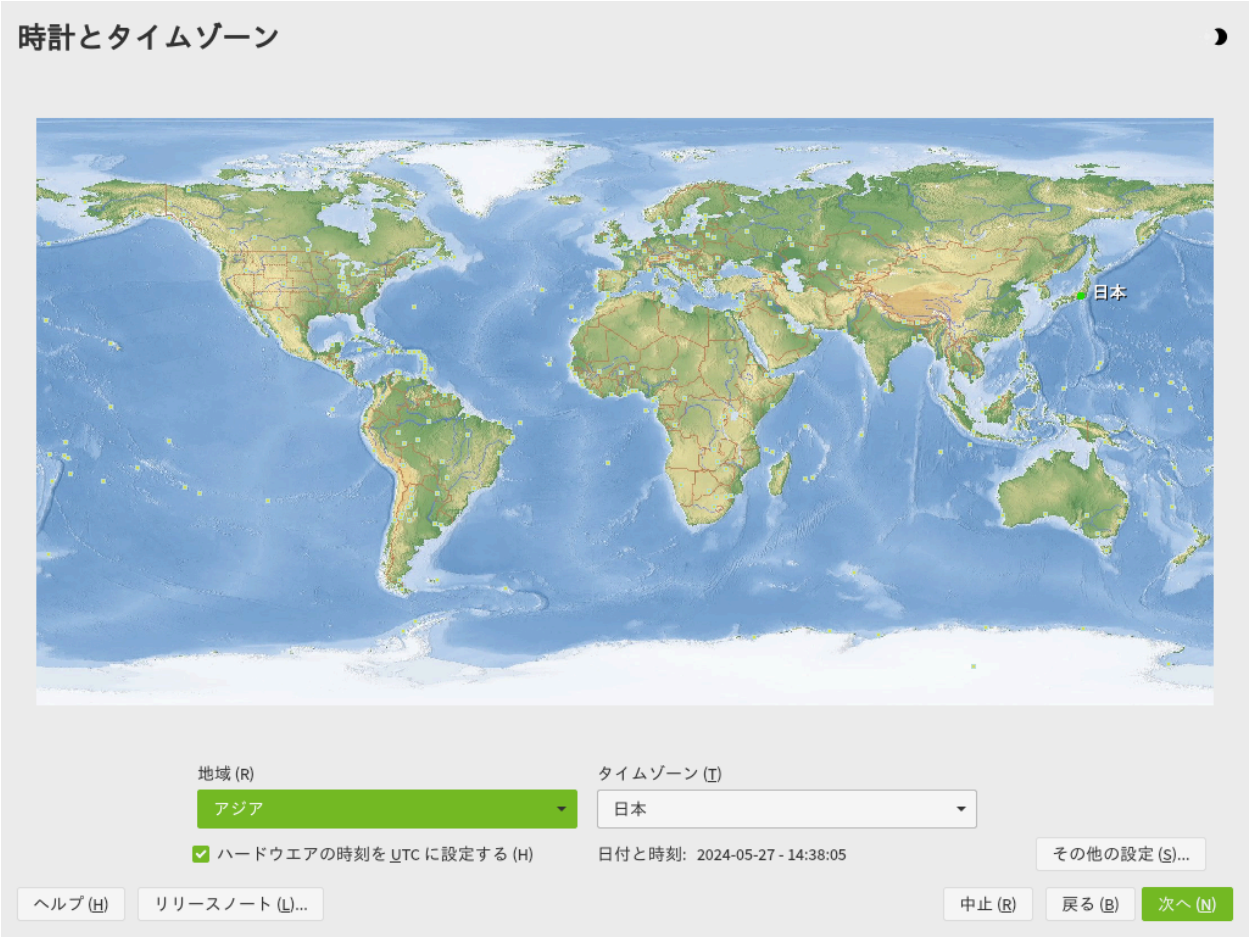


図 3.5: 時計とタイムゾーン

事前に選択された設定を変更するには、地図を使用するか、もしくは［地域］と［タイムゾーン］のドロップダウンを使用します。地図を使用する場合は、大まかな場所にカーソルを合わせて、左クリックすると地図が拡大されます。拡大されたら地図内の場所を選んで左クリックすると、選択することができます。なお、右クリックをすると、世界全体の地図に戻ります。

時計を設定するには、まず［ハードウエアの時刻を UTC に設定する］のチェックを入れるか外すかします。お使いのマシンに Microsoft Windows など、他のオペレーティングシステムがインストールされている場合は、お使いのシステムはローカルの時刻に設定されているはずなので、チェックを外してください。また、Linux のみを動作させているマシンの場合は、チェックを入れて UTC に設定することで、夏時間 (サマータイム) の設定を自動的に適用させることができるようになります。

重要: ハードウエアの時刻を UTC に設定する

標準時から夏時間への切り替え (もしくはその逆) は、ハードウエア (CMOS) の時計が UTC に設定されている場合にのみ、自動的に行うことができます。これは、NTP で自動的に時刻を同期させている場合も同様で、NTP はハードウエアとシステムの時計の差が 15 分未満の場合にのみ動作するためです。

なお、システムの時計を正しく設定しないと、様々な問題が発生する可能性があります (たとえばバックアップの処理を行わずに飛ばしてしまったり、メールメッセージが期限切れであるものとして捨てられてしまったり、マウントが失敗してしまったりなど) 。特に理由がない限り、ハードウエアの時計は UTC に設定しておくことを 強く お勧めします。

ネットワークを設定してある場合は、NTP サーバとの間で時刻同期を設定することができます。［その他の設定］から NTP の設定を行うか、もしくは［手動］で時刻を設定してください。NTP サービスの設定について、詳しくは『リファレンス』、第18章「NTP を利用した時刻同期」をお読みください。完了しましたら、［了解］を押すとインストールを続けることができます。

なお、NTP を設定せずに実行する場合は、正しくない時刻をハードウエアの時刻として反映してしまわないよう、`SYSTOHC=no` (`sysconfig` の変数です) を設定してください。

3.9 新しいユーザの作成

この手順では、ローカルユーザを作成します。



図 3.6: 新しいユーザの作成

アルファベットで名・姓の順に空白で区切って入力すると、［ユーザ名］が自動的に生成され、入力されます。なお、ユーザ名はアルファベットの小文字 (a-z) と数字 (0-9) のほか、 . (ドット), - (ハイフン), _ (アンダースコア) をそれぞれ使用することができます。なお、特殊記号や漢字、ひらがな／カタカナなどは使用できません。

続いてユーザに対して設定するパスワードを指定します。誤って想定とは異なる文字を入力してしまったりなどを防ぐため、パスワードは二度入力します。なお、セキュリティ面への考慮から、パスワードは 6 文字以上で、かつアルファベットの大文字と小文字、数字と特殊文字 (キーボードに書かれている記号) をそれぞれ含んでいるべきものです。ただし、特殊記号 (キーボードに書かれていない記号) や漢字、ひらがな／カタカナなどは使用できません。また、入力したパスワードは強度のチェックが行われ、誰でも知っているような単語や名前など、推測が容易なものである場合には、警告メッセージが表示されます。この警告メッセージを利用することで、よりよいセキュリティを実現できるようになっています。



重要: ユーザ名とパスワード

ユーザ名とパスワードは、必ず覚えておいてください。これらはシステムにログインする際に必要となるためです。

1 つもしくは複数の Linux がインストールされているマシンに openSUSE Leap をインストールする場合、YaST ではユーザ名とパスワードを、インストール済みの Linux から取り込むことができます。取り込むには、［以前のインストールからユーザデータを取り込む］を選択して、［ユーザの選択］でユーザを選択してください。

ローカルユーザを設定したくない場合 (たとえば集中管理型のユーザ認証の仕組みを利用してクライアントを構築するような場合) は、この手順を飛ばして［次へ］を押し、表示される警告に応答してください。集中管理型のユーザ認証の設定は、インストール完了後に行います。詳しくは 第5章「YaST を利用したユーザ管理」をお読みください。

ここでは、2 種類の追加オプションを選択することができます:

［このパスワードをシステム管理者用のものとしても使用する］

この項目にチェックを入れると、ユーザ向けのものとして設定したパスワードを、システム管理者である `root` のパスワードとしても設定します。このオプションは、スタンドアロン型のワークステーションのほか、1 人だけで使用するようなホームネットワーク向けのオプションです。チェックを入れない場合は、インストールの次の手順でシステム管理者用のパスワードを入力します (詳しくは 3.10項「システム管理者 root の認証」をお読みください) 。

［自動ログイン］

このオプションは、システムの起動時に自動的にユーザがログインするように設定するためのものです。このオプションは、主に 1 人だけで使用するような環境で便利な仕組みです。



警告: 自動ログイン

自動ログインを有効化すると、システムは認証を求めることなくデスクトップを起動するようになります。お使いのシステムに機密データが含まれるような場合は、そのコンピュータが誰にでも操作できる状況になってしまうことから、有効化すべきではありません。

NIS や LDAP など、認証を集中管理しているような環境の場合は、ローカルユーザを作成する必要がない場合があります。その場合は、［ユーザの作成を行わずに飛ばす］を選択してください。

3.10 システム管理者 root の認証

上述の手順で［このパスワードをシステム管理者用のものとしても使用する］を選択していなかった場合は、ここでシステム管理者 `root` のパスワードを入力するよう求められます。選択した場合、この手順は飛ばされます。

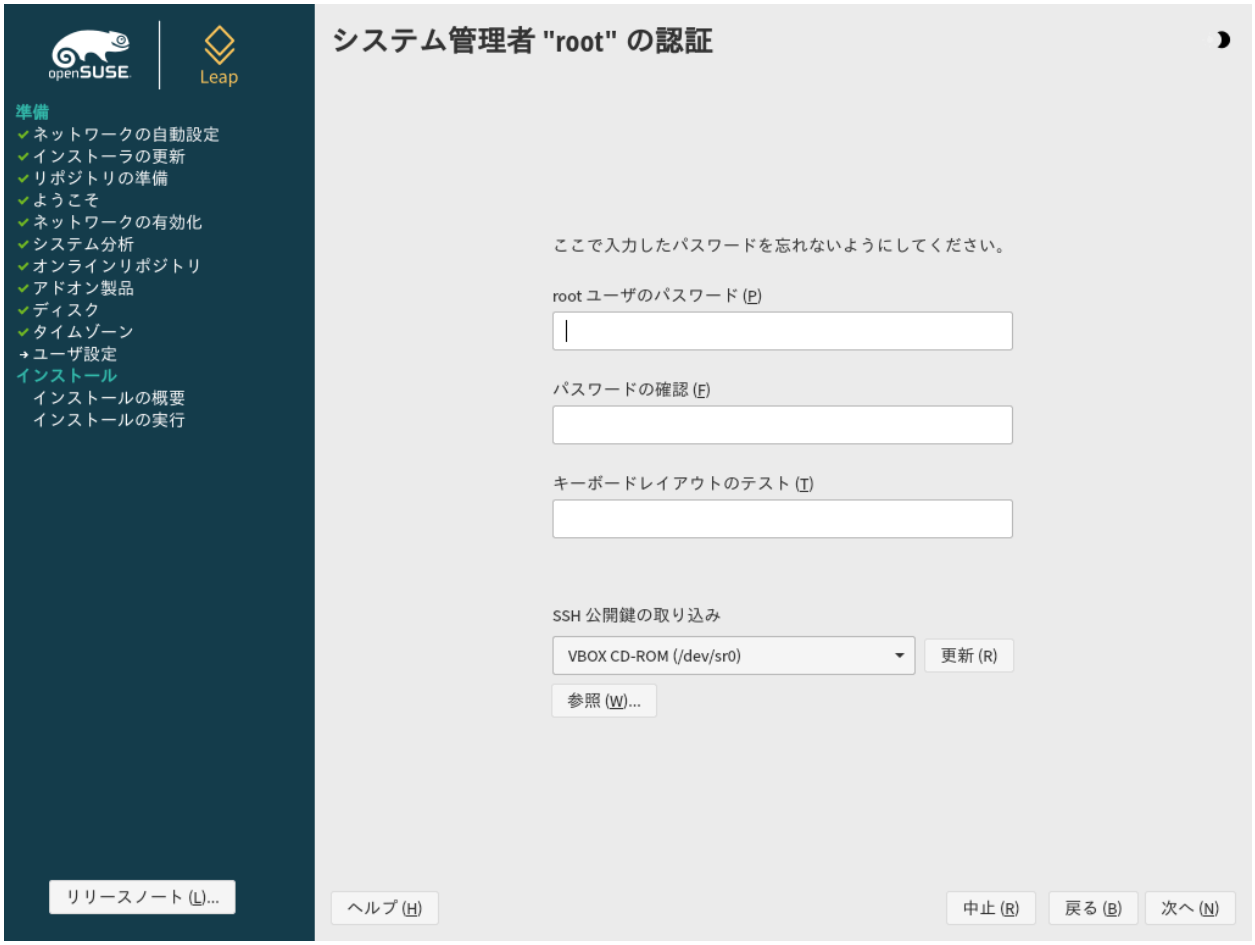


図 3.7: システム管理者 root の認証

ここではシステム管理者である `root` のパスワードを入力します。なお、パスワードの入力が間違っていないことを確認するため、`root` のパスワードは二度入力します。`root` のパスワードは、決して忘れてはなりません。いったん入力して保存してしまうと、パスワードを読み出すことができなくなるためです。



ヒント: パスワードとキーボードレイアウトについて

US ASCII (アメリカ英語) キーボードでも利用可能な文字のみを使用しておくことをお勧めします。これは、システムに障害が発生したような場合や、システムをレスキューモードで起動しなければならなくなったような場合に、英語キーボードを使用しなければならないことがあるためです。

インストール後に `root` のパスワードを変更したい場合は、YaST を起動して［セキュリティとユーザ］›［ユーザとグループの管理］を選択してください。



重要: root について

`root` はシステム管理者を表す名前で、スーパーユーザと呼ばれることもあります。このユーザの ID (uid) は固定で `0` になっています。また、通常のユーザとは異なり、無制限の権限が与えられています。

`root` のパスワードを忘れないでください

`root` にはシステム設定の変更やプログラムのインストール、ユーザの管理や新しいハードウエアのセットアップなどの権限が与えられています。これらの作業を行う際には `root` のパスワードを入力する必要があります。また、パスワードはいったん設定してしまうと、読み出すことはできないようになっています。

`root` を普段の作業に使用しないでください

普段から `root` で普段の作業を行うことは、意味のないリスクを負うことに繋がります。たとえば `root` から何らかのコマンドを実行する場合、そのコマンドは何も確認メッセージが表示されずにそのまま実行されてしまうため、システムに必要なファイルでさえも簡単に削除できてしまいます。そのため、`root` での作業はシステム管理やメンテナンス／修復など、必要な作業のみに留めるようにしてください。

`root` のアカウントの名前を変更しないでください

YaST はシステム管理者の名前が `root` である前提で構築されています。技術的な観点では `root` のアカウント名の変更は可能ですが、アプリケーションやスクリプト、サードパーティ製の製品によっては、`root` という名前で管理者ユーザが存在していることを前提にしているものもあります。これらの設定を変更するなどして `root` のアカウント名変更に対応できる場合もありますが、場合によってはパッケージ更新のたびに毎回対応を行わなければならないこともあります。特に複数のサードパーティ製アプリケーションが存在する複雑な環境の場合、それぞれのアプリケーションに対して対応の可否を確認しなければならなくなります。

このように `root` のアカウント名変更による影響が予測できない範囲に及ぶことから、SUSE では `root` のアカウント名変更をサポート対象外としております。
また `root` のアカウント名変更は一般に、アカウントの隠蔽や攻撃回避の目的で行われますが、`/etc/passwd` には `644` のパーミッションを設定して一般ユーザからも読めるように設定しなければならないことから、たとえアカウント名を変更したとしても、ユーザ ID 0 のアカウント名が何であるのかは容易に判別ができてしまう問題もあります。
`root` アカウントの保護に関する詳細は、**『セキュリティ強化ガイド』、第15章「ユーザ管理」、15.5項「root ログインの制限」** および **『セキュリティ強化ガイド』、第15章「ユーザ管理」、15.5.3項「SSH ログインの制限」** をお読みください。

システムに対して SSH の公開鍵認証でアクセスしたい場合は、リムーバブルストレージか既存のパーティションから、鍵を取り込んでください。インストールが完了すると、指定した SSH 鍵でログインできるようになります。

手順 3.1: ユーザ `root` に対する SSH 公開鍵の追加

メディア内のパーティションから SSH 公開鍵を取り込むには、下記の手順を実施します:

1. 公開鍵は各ユーザの `~/.ssh` ディレクトリ内に保存し、`.pub` という拡張子を付与します。リムーバブルストレージか、インストールの際にフォーマットを行わない予定のパーティションからコピーしてください。
2. 鍵がリムーバブルストレージ内に存在する場合は、リムーバブルストレージを接続して［更新］を押します。すると［SSH 公開鍵の取り込み］以下にあるドロップダウンボックスに、接続したデバイスが表示されるようになります。
3. あとは［参照］を押し、SSH 公開鍵を選択して［開く］を押します。
4. ［次へ］を押して進みます。

パスワードと SSH 公開鍵の両方を設定していて、インストール後にリモートアクセスが必要となる場合は、［インストール設定］内の［セキュリティ］セクションで忘れずに SSH のポートを開いておいてください。パスワードを設定していない状態で公開鍵のみを設定した場合は、新しくインストールしたシステムにアクセスできなくなってしまうことがないよう、SSH のポートは自動的に開かれます。

3.11 インストール設定

実際にインストールを行う前の最後の手順として、ここではインストールシステムが提案した様々なインストール設定を確認することができます。提案内容を変更するには、それぞれの項目名のリンク (下線が引かれた箇所) を押してください。設定を変更したあとは、またインストール設定の画面に戻ってきますが、このとき変更した内容が反映されていることをご確認ください。

手順 3.1 に示す手順で `root` 向けの SSH 鍵を追加している場合は、［セキュリティ］設定で SSH のポートを開くように設定してください。



図 3.8: インストール設定

3.11.1 ［ソフトウエア］

openSUSE Leap には、様々な用途を想定したソフトウエアパターンが複数用意されています。利用可能なパターンやパッケージの選択肢は、選択したモジュールや拡張によって決まります。

［ソフトウエア］を選択すると、［ソフトウエアとシステムタスクの選択］を開くことができます。ここでは、必要に応じてパターンの選択を行うことができます。一覧からパターンを選択すると、ウインドウの右側に説明が表示されます。

それぞれのパターンには、その機能に応じて複数のソフトウエアパッケージが含まれています (たとえば マルチメディア, オフィスソフトウエア などがあります) 。［システムの役割］ダイアログで［汎用デスクトップ］を選択した場合は、ここにある［グラフィカルな環境］で選択を行ってください。また、インストールするソフトウエアパッケージをより細かく指定したい場合は、［詳細］を押して YaST ソフトウエアマネージャを起動してください。



図 3.9: ソフトウエアとシステムタスクの選択

ソフトウエアパッケージは、インストール後にも追加や削除を行うことができます。パッケージを追加／削除するには、YaST ソフトウエアマネージャをお使いください。詳しくは 第9章「ソフトウエアのインストールと削除」をお読みください。

既定では、openSUSE Leap は Wayland ディスプレイサーバプロトコルを使用します。



ヒント: 第二言語の追加

インストールの最初の手順で選択した言語は、システム内で第一言語として設定されます。[ソフトウエア] ダイアログ内の [詳細] › [表示] › [言語] を選択することで、第二言語を追加することができます。

3.11.2 [起動]

インストールシステムは、お使いのシステムに対して起動の設定を提案します。Microsoft Windows や他の Linux など、その他のオペレーティングシステムがインストールされていることが検出されると、それらをブートローダの項目として自動的に追加します。ただし、既定で起動されるのは openSUSE Leap として設定されます。通常はこれらの設定を変更する必要はありませんが、何らかの独自の設定を行いたい場合は、必要に応じて提案を変更する必要があります。詳しくは **『リファレンス』、第12章「ブートローダ GRUB 2」、12.3項「YaST によるブートローダの設定」** をお読みください。



重要: ソフトウエア RAID 1

`/boot` がソフトウエア RAID 1 デバイス内に存在しているような構成をサポートしていますが、この場合はブートローダを MBR にインストールしておく ([ブートローダの場所] › [マスターブートレコード (MBR) から起動] を選択する) 必要があります。なお、RAID 1 以外のソフトウエア RAID からの起動はサポートしていません。

3.11.3 [セキュリティ]

[CPU 緩和策] では、CPU のサイドチャネル攻撃を防ぐために必要な、ソフトウエア側での緩和策に対応するコマンドラインパラメータを設定することができます。選択を変更したい場合は、ハイライト表示された箇所を押して変更してください。詳しくは **『リファレンス』、第12章「ブートローダ GRUB 2」 CPU 緩和策** をお読みください。

既定では、すべての設定済みネットワークインターフェイスに対して [ファイアウオール] が有効化されます。このコンピュータ全体に対して `firewalld` を無効化したい場合は、[無効化する] (非推奨) を選択してください。



注記: ファイアウオールの設定

ファイアウオールを有効化すると、すべてのインターフェイスが `public` ゾーンに割り当てられ、すべてのポートが閉じられます。これにより、最大限のセキュリティが確保されるようになります。ここで開くことができるポートは 22 (SSH) だけですが、このポートを開くことで、リモートからの

アクセスができるようになります。FTP, Samba, Web サーバなど、それ以外の全てのサービスについては、ファイアウオールの設定を調整して開く必要があります。詳しくは『セキュリティ強化ガイド』、第24章「マスカレードとファイアウオール」をお読みください。

［SSH service］サービスは既定で有効化されますが、ファイアウオール側の設定でポート (22) が閉じられた状態になります。ポートを開く場合は［開く］を、サービスを無効化したい場合は［無効化する］をそれぞれ選んでください。なお、SSH サービスを無効化すると、遠隔からのログインはできなくなります。詳しくは『セキュリティ強化ガイド』、第23章「OpenSSH によるネットワーク操作の機密保持」をお読みください。



ヒント: 既存の SSH ホスト鍵の取り込み

既に Linux がインストールされているマシンに openSUSE Leap をインストールしようとしている場合は、SSH のホスト鍵を取り込むことができます。既定では、最終アクセス日時が最も新しいホスト鍵を選択します。

VNC 経由でリモートからのインストールを行っている場合は、インストール後にも VNC 経由でアクセスできるようにすべきかどうかを指定することができます。なお、VNC を有効化する場合は、［既定の systemd ターゲット］を［グラフィカルモード］に設定してください。

また、既定の［主要な Linux セキュリティモジュール］は［AppArmor］に設定されています。これを無効化したい場合は、［セキュリティ］設定で［無し］を選択してください。これにより、［ソフトウエア］内での選択から［AppArmor］パターンが外されるようになります (3.11.1項「［ソフトウエア］」) 。

3.11.4 ［ネットワークの設定］

この分類には、現時点でのネットワーク設定が表示されます。通常はインストールの起動時に自動設定 (詳しくは 3.4項 をお読みください) しているか、もしくはインストール処理の前に手動で設定しているはずです。なお、サーバ用途の場合は既定で `wicked` を、デスクトップ用途の場合は NetworkManager を使用します。

ネットワークの設定を確認もしくは調整したい場合は、［ネットワークの設定］を押してください。ここから［ネットワークの設定］モジュールを起動することができます。詳しくは『リファレンス』、第13章「ネットワークの基礎」、13.4項「YaST を利用したネットワークの設定」をお読みください。

3.11.5 ［既定の systemd ターゲット］

openSUSE Leap は 2 種類の異なるターゲット (従来は「ランレベル」として知られています) のいずれかを起動することができます。一方の［グラフィカル］ターゲットはディスプレイマネージャを起動するもので、他方の［マルチユーザ］ターゲットはコマンドラインインターフェイスを起動するものです。

既定のターゲットは［グラフィカル］です。［X Window System］パターンをインストールしていない場合は、［マルチユーザ］に変更する必要があります。システムを VNC 経由でアクセスできるようにするには、［グラフィカル］を選択する必要があります。

3.11.6 ［SSH ホスト鍵と設定の取り込み］

お使いのコンピュータ内に既に Linux がインストールされていることが検出されると、YaST は既定で、`/etc/ssh` 内にある最も新しい SSH ホスト鍵を取り込もうとします。必要であれば、ディレクトリ内の他のファイルについても取り込むことができます。これにより、既存のインストールで使用されている SSH の識別情報を再利用し、接続した際の `REMOTE HOST IDENTIFICATION HAS CHANGED` (リモートのホスト識別情報が変更されています) という警告メッセージが出ないようにすることができます。なお、この項目は既存の Linux インストールが検出されなかった場合には、表示されません。選択肢としては、下記のようなものがあります:

［以前のインストールから SSH 鍵を取り込む］
: このオプションを選択すると、既存のインストールから SSH ホスト鍵を取り込むことができるほか、必要であれば設定を取り込むこともできます。どの Linux システムから取り込むのかについても、選択することができます。

［ SSH 設定の取り込み ］
: このオプションを選択すると、既存のインストールにあるホスト鍵に加え、設定についても取り込むようになります。

3.11.7 ［システム］

この画面では、お使いのコンピュータに対してインストールシステムが収集することのできた、すべてのハードウエア情報が表示されます。なお、収集処理は画面を初めて開いた際に行われます。お使いのシステムの構成にもよりますが、収集処理にはしばらくの時間がかかります。一覧から項目を選択して［詳細］を押すと、選択した項目に対する詳細な情報を取得することができます。また、［ファイルに保存］を押すと、詳細なリストをローカルのファイルシステムやリムーバブルデバイスに保存することができます。

知識のあるユーザであれば、［カーネル設定］を選択することで、［PCI ID の設定］を変更することができます。画面には 2 種類のタブが用意されています:

［PCI ID の設定］

それぞれのカーネルドライバには、自身がサポートするデバイスの ID の一覧が設定されています。そのため、ドライバのデータベースには掲載されていない新しいデバイスの場合は、ドライバが存在しているにもかかわらず、サポートされていないように扱われてしまうことがあります。ここでは、PCI ID をデバイスドライバに追加することができます。なお、知識のある方だけがお使いになることをお勧めします。

ID を追加するには、［追加］を押して［一覧から選択］もしくは［手動］のいずれかを選択します。［SysFS ディレクトリ］は `/sys/bus/pci/drivers` 以下のディレクトリを指定するもので、何も指定しない場合は［ドライバ］の値を使用します。既存の項目については、［編集］と［削除］でそれぞれ管理することができます。

［カーネル設定］

ここでは、［グローバル I/O スケジューラ］を設定することができます。［未設定］を選択すると、各アーキテクチャの既定値を使用します。この設定は、インストール後の任意の時点で変更することができます。I/O チューニングに関する詳細は**『システム分析／チューニングガイド』、第13章「I/O 性能のチューニング」**をお読みください。

ここでは、［SysRq キーを有効にする］を有効にすることもできます。これらのキーは、ごく基本的なコマンド (システムの再起動やカーネルダンプの書き込み) を実行するためのもので、主にシステムがクラッシュした際に使用するものです。これらのキーは、カーネル周りの開発を行っている場合にはお勧めの機能です。詳しくは https://www.kernel.org/doc/html/latest/admin-guide/sysrq.html (英語) をお読みください。

3.12 インストールの実行

すべてのインストール設定が完了したら、インストール設定の画面で［インストール］を押して、インストールを開始します。ソフトウエアによっては、ライセンス確認のダイアログが表示される場合があります。それらのソフトウエアパッケージをインストールするには、［了解］を押してください。ライセンスに同意できない場合は、［同意しません］を押すと、インストールを行わなくなります。インストールの確認ダイアログが表示されたら、［インストールする］を押してください。

インストール処理は、システムの性能と選択したソフトウエアの範囲によりますが、おおよそ 15 分から 30 分程度の時間がかかります。ハードディスクの準備と各種の設定の保存と復元が行われた後、ソフトウエアのインストールが始まります。［詳細］を押すとインストールの進捗表示に切り替えることができるほか、［リリースノート］を選択することで、マニュアルが作成された後に判明した最新の重要情報を表示することもできます。

ソフトウエアのインストールが完了したら、システムは再起動を行い、ログイン可能な状態でインストール済みのシステムが起動します。システムの設定を後から変更したり、追加のソフトウエアパッケージをインストールしたりしたい場合は、YaST を起動してください。

4 トラブルシューティング

改訂履歴

2023-10-16

本章では、インストール時に発生する一般的な問題とその解決方法を説明しています。

4.1 メディアの確認

openSUSE Leap のインストールメディアを使用している際、何らかの問題に直面した場合は、まずインストールメディアが正しく書き込まれていることを確認してください。これを行うには、対象のメディアから起動を行ったあと、起動メニューから［More］›［Check Installation Media］(日本語の場合は［詳細］›［インストールメディアの検証］) を選択してください。これにより最小限のシステムが起動し、デバイスの選択が求められます。あとはデバイスを選択して［OK］を押すと、チェックを実施することができます。

動作中のシステムでは、YaST を起動して［ソフトウエア］›［メディア確認］を選択します。あとはメディアを挿入して［チェック開始］を押すだけです。チェックにはしばらくの時間がかかります。

チェックの際、何らかのエラーが検出された場合は、そのメディアをインストール用に使用してはなりません。メディアの問題は、たとえば DVD を独自に書き込んで作成した場合などにも発生します。このような場合は、低速 (4x 等) で書き込みを行って、問題を回避してください。

4.2 起動可能なドライブが存在しない

お使いのコンピュータに内蔵の起動可能な USB/DVD ドライブがない場合でも、いくつかの代替案があります。

外付け USB メモリ や DVD ドライブの使用

Linux はほとんどの USB メモリ や DVD ドライブに対応しています。お使いのシステムに DVD ドライブがない場合でも、USB や FireWire, SCSI などで DVD ドライブをお使いのシステムに接続して、それを起動用に使用することができます。また、何らかの問題に直面した場合は、BIOS を更新することで解決する場合もあります。

PXE を介したネットワーク起動

お使いのマシンに USB メモリ や DVD ドライブがない場合でも、イーサネットのポートがあれば、すべてをネットワーク経由で取得するインストール形態を取ることができます。

USB メモリ

お使いのマシンに DVD ドライブやネットワークの接続がない場合は、USB メモリを使用することができます。

4.3 インストールメディアからの起動が失敗する

BIOS 内での起動順序設定が正しく設定されていない場合、インストールメディアからの起動が失敗する場合があります。インストールメディアから起動するには、BIOS の起動順序設定で USB メモリや DVD ドライブを優先するよう設定する必要があります。

手順 4.1: BIOS での起動順序の変更

1. まずはマシンの電源を入れた後の画面表示に従って、BIOS 設定画面に入るためのキーを押します。
2. AWARD BIOS が搭載されたマシンで起動順序を変更するには、[BIOS FEATURES SETUP] の項目に移動します。製造元によっては [ADVANCED CMOS SETUP] のような名称になっているものもあります。項目が見つかったら、それを選択して `Enter` を押します。
3. 画面が表示されたら、[BOOT SEQUENCE] や [BOOT ORDER] と書かれた項目を探します。ここで `Page ↑` や `Page ↓` を押して、USB メモリ や DVD ドライブが最初にくるようにします。
4. 設定が終わったら、`Esc` を押して BIOS セットアップ画面を終了します。設定を保存するには、[SAVE & EXIT SETUP] を選択するか、`F10` を押します。設定保存の確認メッセージが表示されたら、`Y` を押します。

手順 4.2: SCSI BIOS (ADAPTEC ホストアダプタ) での起動順序の変更

1. `Ctrl` – `A` を押してセットアップ画面を開きます。
2. [Disk Utilities] を選択します。接続されたハードウエアコンポーネントが表示されます。ここで USB メモリ や DVD ドライブの SCSI ID を覚えておきます。
3. `Esc` を押してメニューを終了します。
4. [Configure Adapter Settings] を選択します。[Additional Options] では [Boot Device Options] を選択して `Enter` を押します。
5. USB メモリ や DVD ドライブの ID を入力して再度 `Enter` を押します。
6. `Esc` を 2 回押して、SCSI BIOS の開始画面まで戻ります。
7. 画面を終了し、[Yes] を選んで設定を保存したあと、コンピュータを再起動します。

インストール時に言語やキーボードを選択した場合であっても、ほとんどの BIOS 設定画面では下記に示す US キーボードレイアウトが適用されます:



図 4.1: US キーボードレイアウト

4.4 起動が失敗する

特に非常に古いマシンや非常に新しいマシンの場合、起動に失敗する場合があります。これは、インストール時のカーネル内に必要なハードウエア向けのドライバが存在していなかったり、特定のハードウエアでドライバがうまく動かなかったりするためです。

起動してすぐの画面で［インストール］を選択してもインストールシステムが開始できない場合、下記をお試しください。

1. DVD がドライブ内にある場合は、 `Ctrl` – `Alt` – `Del` を押すか、ハードウエア側のリセットボタンで再起動を行います。
2. 起動してすぐの画面で `F5` を押します。矢印 (カーソル) キーを利用して［No ACPI］([ACPI 無し]) を選択して `Enter` を押し、あとは通常通り［インストール］を選択します。これにより、ACPI による電源管理技術を無効化して起動します。
3. あとは 第3章「インストール手順」に示された手順で、通常通りインストールします。

これでもうまくいかない場合は、代わりに［Safe Settings］([セーフモード]) を選択してみてください。これにより、ACPI と DMA の両方のサポートを無効化します。ほとんどのハードウエアで問題なく動作するようになるはずです。

どれを選択してもうまくいかない場合は、その種類のハードウエアに対応するために特定の起動パラメータを指定してみることもできます。利用可能な起動パラメータについて、詳しくはカーネルのドキュメンテーション `/usr/src/linux/Documentation/kernel-parameters.txt` をお読みください。



ヒント: カーネルのドキュメンテーションの取得

`kernel-source` パッケージをインストールすることで、カーネルのドキュメンテーションを読むことができます。

ドキュメンテーションには、起動プロンプトに入力することのできるその他の ACPI 関連の起動パラメータが書かれています。

`acpi=off`
: このパラメータを指定すると、お使いのコンピュータで ACPI サブシステムを完全に無効化します。お使いのコンピュータが ACPI を処理できないものである場合や、何らかの問題があるような場合に便利です。

`acpi=force`
: お使いのコンピュータの BIOS が 2000 年以前に作成されたものであっても、ACPI を強制的に有効化します。このパラメータは、`acpi=off` と共に設定した場合でも、ACPI が有効化されます。

`acpi=pci` (または `pci=acpi`)
: PCI バスのスキャンと IRQ ルーティングの処理にのみ ACPI の使用を許可します

`acpi=noirq`
: ACPI を IRQ のルーティング処理に使用しないようにします。

`acpi=ht`
: Hyper-Threading を有効化するためだけに ACPI を使用します。

`acpi=strict`
: ACPI の仕様に厳密に準拠して動作するようにします。

`pci=noacpi`
: 新しい ACPI システムの PCI IRQ ルーティングを無効化します。

`pnpacpi=off`
: BIOS 内の設定でデバイスリソースが正しく設定されていないような場合、このオプションを有効化すると問題を回避できるかもしれません。

`notsc`
: タイムスタンプカウンタを無効化します。このオプションは、お使いのシステムでタイミングの問題が発生する場合の回避策となるものです。これは比較的新しい機能であるため、お使いのマシンで時刻関連の問題のほか、ハングアップしてしまうような問題を検出した場合、このオプションを試してみることをお勧めします。

`nohz=off`

nohz 機能を無効化します。お使いのマシンがハングアップしてしまうような場合に有用です。

正しいパラメータの組み合わせが判明したら、YaST 側では次回以降の起動でそれらを続けて使用できるよう、ブートローダの設定内にそれらを書き込みます。

カーネルの読み込み時やインストール中に不可解なエラーが発生した場合は、起動メニュー内で［メモリテスト］を選んで、メモリのテストを実施することをお勧めします。［メモリテスト］でエラーが発生した場合は、ハードウエアのエラーであるものと思われます。

4.5 グラフィカルなインストールシステムが開始できない

［インストール］を選択すると起動まではうまくいくものの、その後のグラフィカルなインストールシステムが開始できない場合があります。

このような状況に対応する方法がいくつかあります。

- インストール画面で使用する画面の解像度を変更してみると解決する場合があります。
- `nomodeset` を指定して Kernel Mode Setting (KMS) を無効化すると回避できるかもしれません。
- ［テキストモード］を選択してインストールして回避する方法もあります。
- また、グラフィカルなインストールシステムを VNC 経由で表示させて、ネットワーク上離れた場所からインストールする方法もあります。

手順 4.3: インストールシステムでの解像度の変更

1. インストールシステムを起動します。
2. F3 を押してメニューを表示させ、インストール時に使用する解像度を選択します。通常はより低い解像度ほど成功しやすくなっています。
3. あとは 第3章「インストール手順」で説明しているとおり、［インストール］を選んで通常通りインストールします。

手順 4.4: テキストモードでのインストール

1. インストールシステムを起動します。
2. F3 を押して［テキストモード］を選択します。

3. あとは 第3章「インストール手順」で説明しているとおり、［インストール］を選んで通常通りインストールします。

手順 4.5: VNC でのインストール

1. インストールシステムを起動します。
2. 起動パラメータのプロンプトで、下記のように入力します:

   ```
   vnc=1 vncpassword=パスワード
   ```

   ここで、パスワード には VNC インストール時に使用するパスワードを設定します。
3. あとは［インストール］を選んで Enter を押すと、インストールを始めることができます。グラフィカルなインストールシステムが起動する代わりに、システムはテキストモードで表示を行います。起動が終わると、インストールシステムに接続するための IP アドレスとポート番号が表示されます。Web ブラウザまたは VNC ビューアアプリケーションを利用することで、インストールシステムを表示することができるようになります。
4. ブラウザを利用してインストールシステムに接続する場合は、ブラウザを起動して openSUSE Leap マシンに表示された IP アドレスから、下記のように入力して Enter を押します:

   ```
   http://マシンの IP アドレス:5801
   ```

   VNC パスワードを入力するためのブラウザウインドウが表示されます。パスワードを入力して進めてください。あとは 第3章「インストール手順」の手順でインストールすることができます。

   重要: クロスプラットフォームサポートについて

   VNC によるインストールは、任意のオペレーティングシステムで動作するブラウザをお使いいただくことができます。ただし、Java サポートが必要です。

   VNC ビューアを起動して、IP アドレスとパスワードを入力します。ウインドウが表示されたら、そこにはインストールシステムが表示されているはずです。あとは通常のインストールと同じです。

4.6 最小限の起動画面で始まってしまう

ドライブにメディアを挿入して BIOS のルーチンが終了しても、システムがグラフィカルな起動画面を表示しない場合があります。この場合は、最小限の機能だけが用意されたテキストベースのインターフェイスが表示されます。これは、グラフィカルな画面を表示するためのグラフィックメモリが無いような場合に発生します。

テキストベースの画面は非常に機能が限られているように見えますが、機能面ではグラフィカルなインストールシステムとほとんど同じです:

起動オプション
: グラフィカルなインターフェイスとは異なり、キーボードの矢印 (カーソル) キーでは起動パラメータを選択することができません。テキストモードの起動画面では、起動オプションをキーボードから入力する機能だけが用意されています。使用できるキーワードはグラフィカルな場合と同じです。必要な値を入力して `Enter` を押すと、起動処理が始まります。

独自の起動オプション
: 起動パラメータを選択したら、起動プロンプト内に必要なキーワードを入力します。起動パラメータについて、詳しくは 4.4項「起動が失敗する」をお読みください。インストールシステムを開始するには、 `Enter` を押します。

画面の解像度
: インストール時に使用する解像度は、ファンクションキー (`F1` ... `F12`) で設定することができます。テキストモードで起動する場合は、 `F3` を押してください。

II 管理

5 YaST を利用したユーザ管理 74

6 YaST を利用した言語と国別設定の変更 90

7 印刷の操作 97

8 FUSE を利用したファイルシステムへのアクセス 112

5 YaST を利用したユーザ管理

改訂履歴

2024-07-16

インストールの際、システムに対してユーザを作成するよう求められていたかと思います。YaST のモジュール［ユーザとグループの管理］を利用することで、インストール後でもユーザを追加したり既存のユーザを編集したりすることができます。ここでは、ネットワークサーバ側でユーザ認証を行うようにシステムを設定することもできます。

5.1 ユーザとグループの管理ダイアログ

ユーザやグループを管理するには、YaST を起動して［セキュリティとユーザ］›［ユーザとグループの管理］を選択します。それ以外にも、`sudo yast2 users &` を直接実行しても、［ユーザとグループの管理］ダイアログを直接表示させることができます。

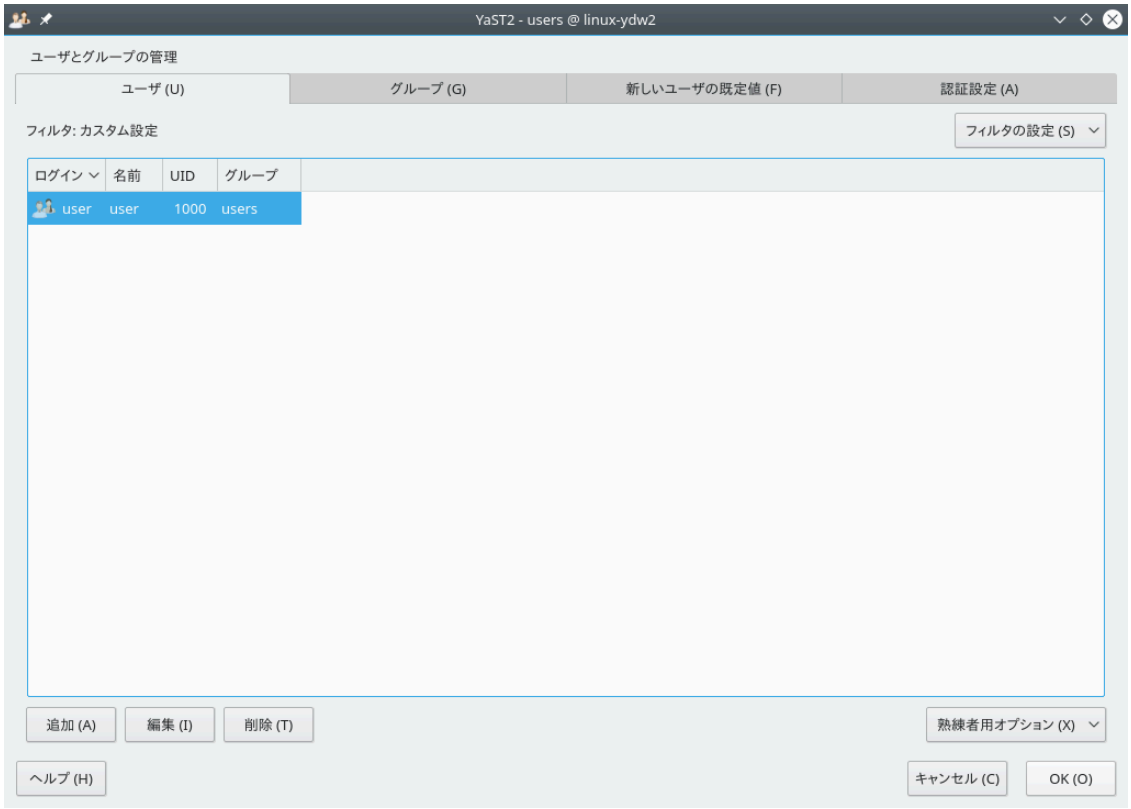


図 5.1: YAST ユーザとグループの管理

それぞれのユーザには、システム全体で使用されるユーザ ID (UID) が割り当てられています。また、お使いのマシンにログインできるユーザとは別に、システム内部で使用されるいくつかの システムユーザ も存在しています。それぞれのユーザには 1 つまたは複数のグループが設定されます。システムユーザ と同様に、システム内部で使用される システムグループ も存在しています。

メインウインドウには複数のタブが用意されています。それぞれのタブには異なる機能が用意され、ここからローカルユーザやネットワークユーザ、システムユーザを表示させたり編集したりすることができるようになっています。具体的には、下記の作業を行うことができます:

ユーザアカウントの管理
: ［ユーザ］タブでは、5.2項「ユーザアカウントの管理」で説明しているとおり、ユーザアカウントの作成や変更、削除や一時的な無効化を行うことができます。パスワードポリシーの強制やホームディレクトリの暗号化、ディスククォータの管理などについては、5.3項「ユーザアカウントに対する追加オプション」をお読みください。

既定値の変更
: ローカルユーザアカウントを作成する際、［新しいユーザの既定値］の設定に従って作成が行われます。既定で割り当てるグループやパス、ホームディレクトリのアクセス許可などを設定することができます。詳しくは 5.4項「ローカルユーザに対する既定値の変更」をお読みください。

グループへのユーザ割り当て
: 個別のユーザに対するグループの割り当てを変更する方法については、5.5項「グループへのユーザ割り当て」をお読みください。

グループの管理
: ［グループ］タブでは、グループの追加や変更、削除を行うことができます。それぞれの手順について、詳しくは 5.6項「グループの管理」をお読みください。

ユーザの認証方法の変更
: お使いのマシンか NIS や LDAP などのユーザ認証機能を提供するネットワークに接続されている場合、［認証設定］タブからそれぞれの認証を設定することができます。詳しくは 5.7項「ユーザの認証方法の変更」をお読みください。

ユーザの管理とグループの管理は、それぞれ同じようなダイアログ構成になっています。ダイアログの上部にあるタブをお使いのうえ、ユーザとグループの表示を切り替えてください。

フィルタを設定することで、表示されるユーザやグループを選ぶことができます: ［ユーザ］もしくは［グループ］のタブ内にある［フィルタの設定］を押して、［ローカルユーザ］や［LDAP ユーザ］など、表示させたいものを選んでください。なお、［フィルタの設定］› ［フィルタのカスタマイズ］を選択すると、独自のフィルタを作成して適用することができます。

選択したフィルタによっては、ダイアログ内の下記の機能が利用できないものがありますのでご注意ください。

5.2 ユーザアカウントの管理

YaST ではユーザアカウントの作成のほか、編集や削除、一時的な無効化を行うことができます。知識のあるユーザや管理者である場合を除いて、ユーザアカウントを不用意に変更してはなりません。

注記: 既存のユーザに対するユーザ ID の変更について

ファイルの所有権に関する情報は、ユーザ名ではなくユーザ ID に紐付いています。そのため、ユーザ ID を変更した場合は、ユーザのホームディレクトリの設定が自動的に更新され、適切なユーザ ID となるようになります。ただし、ホームディレクトリ以外で作成したファイルについては、変更されないことに注意してください。これらのファイルについては、手作業で所有権を修正する必要があります。

下記の手順では、既定の方法でユーザを設定することができます。詳しいオプションについては、5.3 項「ユーザアカウントに対する追加オプション」をお読みください。

手順 5.1: ユーザアカウントの追加と削除

1. YaST を開いて［ユーザとグループの管理］を選び、ダイアログを表示させて［ユーザ］タブに切り替えます。
2. ［フィルタの設定］でフィルタを選択することで、表示するユーザを選ぶことができます。ダイアログ内では、システム内に存在するユーザと、そのユーザが所属するグループが表示されます。
3. 既存のユーザに対するオプションを変更するには、変更したいユーザを選んで［編集］を押します。
   新しいユーザアカウントを作成するには、［追加］を押します。
4. 最初のタブでは、［ユーザ名］(ログイン時に使用する名前) や［パスワード］など、必要なユーザデータを入力します。この 2 つのデータさえ入力すれば、ユーザを作成することができます。ここで［OK］を押すと、システムは自動的にユーザ ID を割り当て、その他の設定値については既定値が適用され、ユーザが作成されます。
5. ［システムメールを受信する］を選択すると、そのユーザのメールボックスにシステム関連の通知が届くようになります。なお、この項目を選択すると、`root` に対するメールの別名定義が作成されますので、`root` で認証することなくシステム関連のメールを読むことができるようになります。
   システムサービスが送信するメールは、`/var/spool/mail/` `ユーザ名` で表されるローカルのメールボックスに配送されます。ここで、`ユーザ名` にはユーザのユーザ名が入ります。メールを読むには、`mail` コマンドをお使いください。

6. ユーザ ID やユーザのホームディレクトリなど、詳しい設定を行いたい場合は、［詳細］タブを選択します。
   既存のユーザに対するホームディレクトリを移動したい場合は、新しいホームディレクトリの場所を入力したあと、［新しい場所に移動］を選択して、既存のホームディレクトリの内容を移動させることができます。これを選択しないと、新しいホームディレクトリが作成されるだけで、既存のデータはそのままの場所に残ったままになります。

7. ユーザに対して定期的にパスワードを変更させたい場合や、その他のパスワードオプションを設定したい場合は、［パスワードの設定］に切り替えて必要な設定を行います。詳しくは 5.3.2項「パスワードポリシーの強制」をお読みください。

8. すべての設定が完了したら、［OK］を押してください。

9. ［OK］を押すと管理ダイアログを閉じて、設定内容を保存することができます。新しくユーザを作成した場合は、これでログインできるようになります。
   ［ユーザとグループの管理］ダイアログを終了せずにすべての変更点を保存したい場合は、［熟練者用オプション］› ［変更を今すぐ書き込む］を選択します。



警告: root のアカウントの名前を変更しないでください

技術的な観点では `root` のアカウント名の変更は可能ですが、アプリケーションやスクリプト、サードパーティ製の製品によっては、`root` という名前で管理者ユーザが存在していることを前提にしているものもあります。これらの設定を変更するなどして `root` のアカウント名変更に対応できる場合もありますが、場合によってはパッケージ更新のたびに毎回対応を行わなければならないこともあります。特に複数のサードパーティ製アプリケーションが存在する複雑な環境の場合、それぞれのアプリケーションに対して対応の可否を確認しなければならなくなります。

このように `root` のアカウント名変更による影響が予測できない範囲に及ぶことから、SUSE では `root` のアカウント名変更をサポート対象外としております。

また `root` のアカウント名変更は一般に、アカウントの隠蔽や攻撃回避の目的で行われますが、`/etc/passwd` には `644` のパーミッションを設定して一般ユーザからも読めるように設定しなければならないことから、たとえアカウント名を変更したとしても、ユーザ ID 0 のアカウント名が何であるのかは容易に判別ができてしまう問題もあります。`root` アカウントの保護に関する詳細は、『セキュリティ強化ガイド』、第15章「ユーザ管理」、15.5項「root ログインの制限」および『セキュリティ強化ガイド』、第15章「ユーザ管理」、15.5.3項「SSH ログインの制限」をお読みください。

ヒント: ユーザ ID の共通化について

ローカル側のユーザ ID と、ネットワーク内でのユーザ ID は、同じ値にしておくと便利です。たとえばラップトップマシンでユーザを作成した場合、同じ ID でネットワーク側のユーザも作成しておくと、そのユーザがネットワーク内で直接作成したファイルを「オフライン」環境でも利用できるようになるためです。

手順 5.2: ユーザアカウントの無効化と削除

1. YaST を開いて［ユーザとグループの管理］を選び、ダイアログを表示させて［ユーザ］タブに切り替えます。
2. 削除せずに一時的にユーザアカウントを無効化したい場合は、一覧からユーザを選んで［編集］を押します。あとは［ログインを禁止する］を選択してください。これにより、チェックを外して保存するまでの間、ユーザはログインができなくなります。
3. ユーザアカウントを削除するには、一覧からユーザを選んで［削除］を押します。削除するユーザのホームディレクトリも削除するか、もしくは残しておくかを選択することができます。

5.3 ユーザアカウントに対する追加オプション

既定のユーザアカウントに対する設定のほかにも、openSUSE® Leap では様々な追加オプションが用意されています。たとえばパスワードポリシーの強制やホームディレクトリの暗号化、ユーザやグループに対するディスククォータなどがあります。

5.3.1 自動ログインとパスワード無しログイン

GNOME デスクトップ環境をお使いの場合は、特定のユーザに対して 自動ログイン を設定することができるほか、すべてのユーザに対して パスワード無しログイン を設定することができます。自動ログインを設定すると、起動時に特定のユーザで自動的にログインするようになります。この機能は複数のユーザに対して同時に設定することはできません。また、パスワード無しログインをすべてのユーザに対して有効化すると、ログインマネージャでユーザ名を入力するだけで、ログインできるようになります。



警告: セキュリティリスクについて

複数の人間がアクセスできるマシンに対して、自動ログイン や パスワード無しログイン を設定するのはセキュリティ上のリスクとなります。これらの設定では、いずれも認証を必要としない仕組みになりますので、お使いのシステムやデータに誰でもアクセスできることになってしまいます。特に、お使いのマシン内に機密データが含まれるような場合は、この機能を設定してはなりません。

自動ログインやパスワード無しログインを設定するには、YaST［ユーザとグループの管理］から［熟練者用オプション］›［ログイン設定］を選んでください。

5.3.2 パスワードポリシーの強制

複数のユーザが存在するシステムの場合、少なくとも基本的なパスワードポリシーを強制しておくことで、安全性を高めることができるようになります。パスワードポリシーにはたとえば、定期的なパスワード変更や容易に推測することのできるパスワードを禁止するなどの方策が考えられます。ローカルユーザに対するパスワードポリシーを設定するには、下記の手順で実施します:

手順 5.3: パスワードオプションの設定

1. YaST［ユーザとグループの管理］ダイアログを開いて、［ユーザ］タブを選択します。
2. ユーザを選んで［編集］を押します。
3. ［パスワードの設定］タブに切り替えます。ユーザの最終パスワード変更日が表示されます。
4. 次回ログイン時にパスワードの変更を求めるようにするには、［パスワード変更を強制する］を選択します。
5. パスワードの定期変更を強制するには、［同じパスワードを使用できる最長日数］と［同じパスワードを使用できる最短日数］を設定します。
6. パスワードの有効期限が切れる前にユーザへの通知を行いたい場合は、［パスワード失効予告日数］で日数を指定します。
7. パスワードの有効期限が切れたあと、一定期間経過後にユーザのログインを制限したい場合は、［パスワードの期限切れ後にログインできる日数］を指定します。
8. また、アカウントそのものの有効期限を設定することもできます。有効期限を設定するには、［有効期限］の欄に `YYYY-MM-DD` の形式で日を入力してください。なお、ここでの設定はパスワード関連というよりは、アカウントそのものの設定になります。
9. オプションに関する説明や既定値に関する説明を表示するには、［ヘルプ］を押してください。

10. 変更が終わったら［OK］を押して閉じます。

5.3.3 クォータの管理

何も気づくことのないままシステム内のストレージを使い尽くしてしまうことの無いよう、システム管理者はユーザやグループに対してクォータと呼ばれる仕組みを設定することができます。クォータは 1 つまたは複数のファイルシステムに対して設定するもので、使用できるディスク容量を制限したり、inode (インデックス (索引) ノード) の数を制限したりすることのできるものです。inode はファイルシステム内のデータ構造で、ファイルやディレクトリ、その他のファイルシステムオブジェクトに対して、基本的な情報を保持するための仕組みです。inode はファイル名とその内容を除き、すべての情報 (ユーザやグループの所有権、読み込み／書き込み／実行の各アクセス権など) を保持しています。

openSUSE Leap では **ソフトクォータ** と **ハードクォータ** を設定することができます。これに加えて、特定の容量範囲で一時的な超過を許可することのできる、猶予期間の設定も行うことができます。

ソフトクォータ

ユーザに対して、制限が近いことを通知する警告レベルを意味します。管理者は、ユーザがパーティション内に置いているデータを整理して、使用量を削減するように促すことができます。ソフトクォータは通常、ハードクォータよりも少ない値に設定します。

ハードクォータ

書き込み要求が拒否される制限値を意味します。ハードクォータに到達すると、データを書き込むことができなくなりますので、アプリケーションによってはクラッシュしてしまうことがあります。

猶予期間

ソフトクォータを超過してから、警告が発信されるまでの時間を意味します。通常は 1 時間から数時間程度の短い時間を設定します。

手順 5.4: パーティションに対するクォータサポートの有効化

特定のユーザやグループに対してクォータを設定できるようにするには、YaST の熟練者向けパーティション設定で、関連するパーティションに対するクォータのサポートを有効化する必要があります。

1. YaST を起動して［システム］›［パーティション設定］を選択して、［はい］を選択します。
2. ［熟練者向けパーティション設定］では、クォータを設定したいパーティションを選んで、［編集］を押します。
3. ［fstab オプション］を選んで［クォータサポートを有効にする］を選択します。この時点で `quota` パッケージがインストールされていない場合は、パッケージのインストールを求められますので、［はい］を押してインストールしてください。

4. 設定が終わったら［熟練者向けパーティション設定］を終了します。

5. 下記のコマンドを入力して、`quotaon` サービスが動作していることを確認します:

```
> sudo systemctl status quotaon.service
```

`Active: active` と表示されていれば問題ありません。それ以外の場合は、`systemctl start quotaon.service` を実行して開始してください。

手順 5.5: ユーザやグループに対するクォータの設定

これで、ユーザやグループに対してソフトクォータやハードクォータのほか、猶予期間の設定などを行うことができます。

1. YaST を開いて［ユーザとグループの管理］を選び、クォータを設定したいユーザもしくはグループを選択して、［編集］を押します。

2. ［プラグイン］タブに移動して［ユーザクォータの管理］を選択し、［起動］を押して［クォータの設定］ダイアログを開きます。

3. まずは［ファイルシステム］内で、クォータを適用したいパーティションを選択します。

4. ［サイズ制限］の枠内では、ディスク領域の容量に対する制限を設定します。このパーティションに対して利用可能なサイズを、1KB を単位としたブロックサイズで指定してください。それぞれ［ソフト制限］と［ハード制限］を設定することができます。

5. このほか、ユーザやグループに対して inode の数を制限することもできます。inode の数を制限するには、［inode 制限］で［ソフト制限］と［ハード制限］を設定してください。

6. 猶予期間の設定は、ユーザやグループがサイズや inode 数の制限を超過している場合にのみ設定することができます。超過していない場合は、関連するテキストボックスが無効化され、設定できなくなります。設定できる場合は、それぞれ猶予期間を指定してください。

7. 設定した内容を確認して［OK］を押します。

8. 管理ダイアログに戻ったら再度［OK］を押すと、変更点を保存してダイアログを終了することができます。
［ユーザとグループの管理］ダイアログを終了せずにすべての変更点を保存したい場合は、［熟練者用オプション］› ［変更を今すぐ書き込む］を選択します。

openSUSE Leap には、`repquota` や `warnquota` といったコマンドラインツールも用意されています。システム管理者はこれらのツールを利用することで、ディスクの使用量を制御したり、クォータの超過を電子メールで通知したりすることができるようになります。また、`quota_nld` を使用すると、管理者はクォータ超過を示すカーネルのメッセージを、D-BUS に転送することもできます。詳しくは `repquota`，`warnquota`，`quota_nld` の各マニュアルページをお読みください。

5.4 ローカルユーザに対する既定値の変更

新しいローカルユーザを作成する際、YaST ではいくつかの既定値を使用します。この既定値にはたとえば、所属するグループの設定やユーザのホームディレクトリに対して設定するアクセス権などが含まれます。これらの既定値は、下記の手順で変更することができます:

1. YaST［ユーザとグループの管理］ダイアログを開いて、［新しいユーザの既定値］タブに切り替えます。
2. 新しく作成するユーザが所属すべきグループを設定するには、［既定のグループ］で選択を行います。
3. ホームディレクトリを `/home/ユーザ名` 以外のディレクトリに設定するには、［ホームディレクトリのパスプレフィクス］を変更します。
4. 新しく作成するホームディレクトリに対して、既定のアクセス許可を変更するには、［ホームディレクトリ用の umask］に入力します。umask について、詳しくは『セキュリティ強化ガイド』、第20章「Linux でのアクセス制御リスト」と `umask` のマニュアルページをお読みください。
5. それぞれのオプションに関する情報を表示するには、［ヘルプ］を押してください。
6. 変更が終わったら［OK］を押して閉じます。

5.5 グループへのユーザ割り当て

ローカルのユーザを新規作成する際、［ユーザとグループの管理］内にある［新しいユーザの既定値］にある既定値に従って、複数のグループに所属することができます。下記では、個別のユーザに対するグループの割り当てを変更する方法を説明しています。新しく作成するユーザに対するグループの割り当てについては、5.4項「ローカルユーザに対する既定値の変更」をお読みください。

手順 5.6: ユーザのグループ割り当ての変更

1. YaST を開いて［ユーザとグループの管理］を選び、ダイアログを表示させて［ユーザ］タブに切り替えます。ユーザの一覧と、各ユーザに対する所属グループが表示されます。
2. ［編集］を押して［詳細］タブに切り替えます。
3. 所属するグループを変更するには、［既定のグループ］で一覧からグループを選択します。
4. ユーザに対して追加の (セカンダリ) グループを割り当てるには、［追加のグループ］で必要なチェックボックスにチェックを入れます。

5. ［OK］を押して変更点を適用します。

6. 管理ダイアログに戻ったら再度［OK］を押すと、変更点を保存してダイアログを終了することができます。
［ユーザとグループの管理］ダイアログを終了せずにすべての変更点を保存したい場合は、［熟練者用オプション］›［変更を今すぐ書き込む］を選択します。

5.6 グループの管理

YaST を利用することで、グループの追加や変更、削除を簡単に行うことができます。

手順 5.7: グループの作成と変更

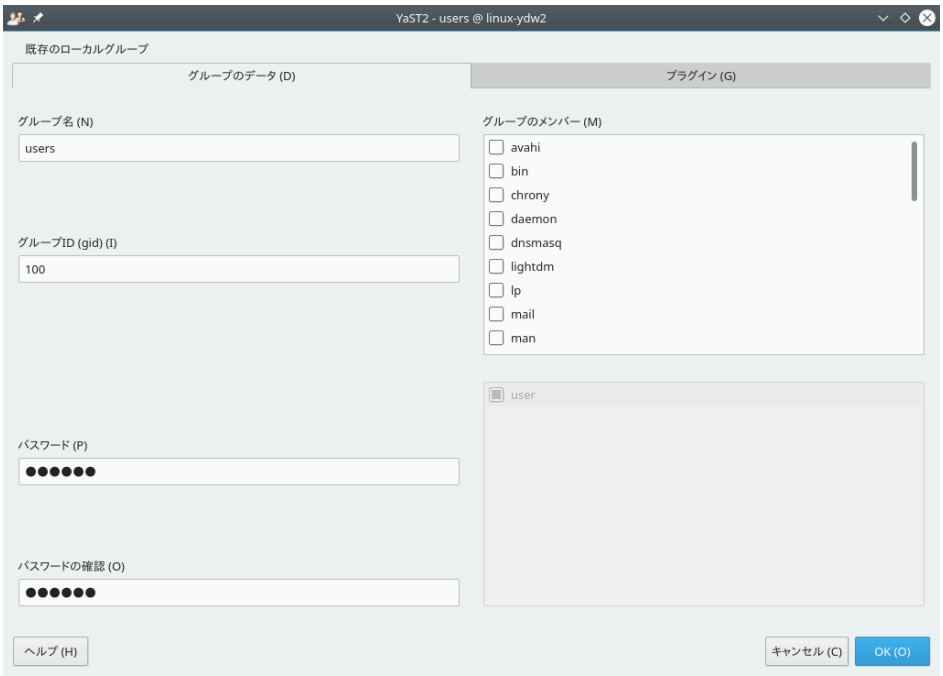
1. YaST を開いて［ユーザとグループの管理］を選び、ダイアログを表示させて［グループ］タブに切り替えます。

2. ［フィルタの設定］を利用して、管理したいグループを表示させます。

3. 新しいグループを作成するには、［追加］を押します。

4. 既存のグループを編集するには、グループを選んで［編集］を押します。

5. 表示されたダイアログで、必要なデータを入力もしくは変更します。右側には、メンバーとして追加可能な一般ユーザとシステムユーザが一覧表示されます。



6. 既存のユーザを追加するには、［グループのメンバー］内の一覧で対象となるユーザを探し、チェックボックスにチェックを入れます。チェックを外すと、グループのメンバーから外すことができます。

7. ［OK］を押して変更点を適用します。

8. 管理ダイアログに戻ったら再度［OK］を押すと、変更点を保存してダイアログを終了することができます。
［ユーザとグループの管理］ダイアログを終了せずにすべての変更点を保存したい場合は、［熟練者用オプション］› ［変更を今すぐ書き込む］を選択します。

グループを削除する場合は、グループのメンバーが 1 人でも残っていてはなりません。グループを削除するには、一覧からグループを選んで［削除］を押します。管理ダイアログで［OK］を押すと、変更点を保存してダイアログを終了することができます。［ユーザとグループの管理］ダイアログを終了せずにすべての変更点を保存したい場合は、［熟練者用オプション］› ［変更を今すぐ書き込む］を選択します。

5.7 ユーザの認証方法の変更

お使いのマシンがネットワークに接続されている場合は、認証方法を変更することができます。下記のオプションが用意されています:

NIS
: ネットワーク内のすべてのサーバに対して、NIS サーバでユーザを集中管理している場合に利用します。詳しくは『セキュリティ強化ガイド』、第3章「NIS の使用」をお読みください。

SSSD
: SSSD は System Security Services Daemon (システムセキュリティサービスデーモン) と呼ばれるもので、実際のディレクトリサービスとの接続が (一時的に) 切れたような場合でも、データを一時的に記憶させてユーザへの使用を許可することのできるサービスです。

Samba
: SMB 認証は Linux と Windows が混在するネットワークで使用されるものです。詳しくは『リファレンス』、第21章「Samba」 と『セキュリティ強化ガイド』、第8章「Active Directory サポート」をお読みください。

認証方法を変更するには、下記の手順で行います:

1. YaST を開いて［ユーザとグループの管理］を選びます。

2. ［認証設定］のタブを選択して、利用可能な認証方法の概要と、現在の設定を表示させます。

3. 認証方法を変更するには、［設定］を押して認証方法を選択します。選択を行うと、YaST 内のクライアント設定モジュールが表示されます。それぞれのクライアントに対する設定方法については、下記をお読みください:

   NIS:『セキュリティ強化ガイド』、第3章「NIS の使用」、3.2項「NIS クライアントの設定」

   LDAP:『セキュリティ強化ガイド』、第4章「YaST を利用した認証クライアントの設定」、4.1項「YaST を利用した認証クライアントの設定」

   SSSD:『セキュリティ強化ガイド』、第4章「YaST を利用した認証クライアントの設定」、4.2項「SSSD」

4. 設定が完了すると、［ユーザとグループの管理］ダイアログに戻ってきます。

5. 最後に［OK］を押して管理ダイアログを終了します。

5.8 既定のシステムユーザ

既定では、openSUSE Leap は削除することのできないユーザを作成しています。これらのユーザの多くは Linux Standard Base (詳しくは https://refspecs.linuxfoundation.org/lsb.shtml を参照) で規定されているユーザです。下記の一覧では、一般的なユーザ名とその用途を示しています:

既定でインストールされる汎用ユーザ名

`bin`,
`daemon`
: 古いアプリケーションとの互換性を保つために用意されているユーザです。新しいアプリケーションの場合、このユーザは使用していません。

`gdm`
: GNOME ディスプレイマネージャ (GDM) が使用しているユーザで、グラフィカルなログインとローカルおよびリモートのディスプレイを管理するために使用しています。

`lp`
: 汎用 Unix 印刷システム (Common Unix Printing System (CUPS)) 向けのプリンタデーモンが使用しています。

`mail`
: `sendmail` や `postfix` などのメールプログラム向けの予約ユーザです。

`man`
: man がマニュアルページにアクセスする際に使用します。

`messagebus`

D-Bus (デスクトップバス) と呼ばれる、プロセス間通信のためのソフトウエアバスが使用しているユーザです。デーモンは `dbus-daemon` です。

`nobody`

何もファイルを所有しておらず、何の権限グループにも属していないユーザです。現在は Linux Standard Base の推奨によって使用しているユーザで、各デーモンのユーザアカウントを分離して使用するために用意されているものです。

`nscd`

ネームサービスキャッシュデーモン (NSCD) が使用しているユーザです。このデーモンは、NIS や LDAP などの性能を改善するための検索サービスです。デーモンは `nscd` です。

`polkitd`

PolicyKit 認可フレームワークと呼ばれる、非特権処理からの認可要求を定義し、処理することのできるフレームワークが使用しているユーザです。デーモンは `polkitd` です。

`postfix`

postfix メールシステムが使用しているユーザです。

`pulse`

Pulseaudio サウンドサーバが使用しているユーザです。

`root`

システム管理者が使用するユーザで、すべての権限を持つユーザです。

`rpc`

`rpcbind` コマンド (RPC ポートマッパ) が使用するユーザです。

`rtkit`

`rtkit` と呼ばれる、リアルタイムスケジューリングモードのための D-Bus システムを提供するパッケージが使用するユーザです。

`salt`

Salt が提供する並行リモート実行機能向けのユーザです。デーモンは `salt-master` です。

`scard`

スマートカードとリーダとの間の通信用のユーザです。デーモンは `pcscd` です。

`srvGeoClue`

位置情報を提供する GeoClue D-Bus サービスが使用するユーザです。

`sshd`

Secure Shell daemon (SSH) と呼ばれる、安全性の保たれないネットワーク環境で機密を保持した暗号化通信の機能を提供するデーモンが使用するユーザです。

`statd`

Network Status Monitor protocol (NSM) と呼ばれる、`rpc.statd` デーモン内で実装されている再起動通知を受け取るために使用しているユーザです。

`systemd-coredump`

コアダンプを取得し、保存して処理するための `/usr/lib/systemd/systemd-coredump` が使用するユーザです。

`systemd-network`

ネットワークを管理するための `/usr/lib/systemd/systemd-networkd` コマンドが使用するユーザです。

`systemd-timesync`

`/usr/lib/systemd/systemd-timesyncd` コマンドと呼ばれる、リモートの Network Time Protocol (NTP) サーバとローカルのシステムクロックとの間で同期を行うためのユーザです。

5.9 既定のシステムグループ

既定では、SLE はシステムサービス内で使用されるいくつかのユーザグループを作成します。具体的には下記のような必須および任意のグループがあります。

`root`

全ての権限を持つ管理者用グループです。

`bin`

古いアプリケーションとの互換性を保つために用意されているグループです。新しいアプリケーションの場合、このグループは使用していません。

`daemon`

デーモンがシステムにアクセスする際の制限を設定するために用いられていたグループです。現在はそれぞれのデーモンで別々の UID/GID を利用するのが通常です。

`audio`

オーディオデバイス向けの権限グループです。

`gdm`

GNOME ディスプレイマネージャ向けの権限グループです。

`chrony`
: 時刻同期サービス向けの権限グループです。

`kvm`
: QEMU マシンエミュレータツールキット向けの権限グループです。

`libvirt`
: 仮想化スタックのための権限グループです。

`lp`
: プリンタ操作向けの権限グループです。

`mail`
: メールサービス向けの権限グループです。

`man`
: マニュアルページおよび `man` コマンド固有の権限グループです。

`sshd`
: SSH 通信プロトコルデーモン向けの権限グループです。

5.10 予約済みユーザ／グループ ID

一般のユーザがファイルを作成すると、そのファイルは自動的にそのユーザが所有者となります。これに加えてファイルには所有グループの設定もあり、通常は作成したユーザのプライマリグループが設定されます。また、ファイルには **読み込み**，**書き込み**，**実行** と言ったパーミッション (アクセス許可) の設定もあります。このほか、root ユーザはファイルの所有者変更を、root ユーザとファイルの所有者はパーミッションの変更をそれぞれ行うことができます。また、一般のユーザが所有者になっているファイルの場合は、自分がメンバーとして登録されているグループを所有グループに設定することもできます。

なお、それぞれのユーザには数字で UID (ユニークユーザ ID) が割り当てられています。同様にグループにも GID (グループ ID) が割り当てられています。あるファイルの所有グループに属しているユーザであれば、グループに設定された **読み込み**，**書き込み**，**実行** の各パーミッションを利用することもできます。openSUSE Leap では、下記のユーザ ID およびグループ ID を予約しています:

- `0`：`root` ユーザに予約されています。
- `1-999`：システムユーザ向けに予約されています。
- `1000-60000`：一般ユーザ向けに予約されています。

- `60001-60513` : `systemd homed` 向けに予約されています。
- `60514-60577` : `systemd nspawn` ユーザマッピング向けに予約されています。
- `60578-61183` : 使用されていません。
- `61184-65519` : `systemd dynamic` サービスユーザ向けに予約されています。
- `65520-65533` : 使用されていません。
- `65534-65534` : `nobody` ユーザ向けに予約されています。
- `65535-65535` : `16 bit-1` 向けに予約されています。
- `65536-524287` : 使用されていません。
- `524288-1879048191` : `systemd nspawn` コンテナ向けに予約されています。
- `1879048192-2147483647` : 使用されていません。
- `2147483648-4294967295` : 使用が禁止されています。

UID および GID に関する詳細は、下記をお読みください:

- https://systemd.io/UIDS-GIDS/
- https://kanidm.github.io/kanidm/stable/accounts/posix_accounts_and_groups.html#gid-number-generation



重要

新しい IPA デプロイの場合、下記の UID 範囲を使用します:

- `65536-524287` : 使用されていません。
- `1879048192-2147483647` : 使用されていません。

6 YaST を利用した言語と国別設定の変更

改訂履歴

2024-05-13

本章では、言語と国の設定方法について説明しています。システム全体に対する言語設定のほか、特定のユーザやデスクトップ環境、もしくは特定のアプリケーションにのみ一時的に設定することもできます。これに加えて、第二言語を指定したり、日付や国の設定を細かく調整したりすることもできます。

様々な国や様々な言語環境で作業をする場合、お使いのコンピュータをそれぞれの国や言語にあわせて設定する必要が生じます。openSUSE® Leap では、異なる **ロケール** を同時に処理することができます。ロケールとは、ユーザインターフェイスに対する言語や国別パラメータの集合体を意味する言葉です。

メインのシステム言語はインストール時に設定しているもので、キーボードとタイムゾーンの設定も、インストール時に設定しています。しかしながら、お使いのシステムに追加の言語をインストールしたり、インストールされている言語の中から既定の言語を選択し直したりすることもできます。

これらの作業を行うには、6.1項「システム言語の変更」に示されている手順で YaST 言語モジュールを使用します。なお、アプリケーションや言語をメイン以外の言語で起動する必要がある場合は、第二言語としてインストールを行います。

これに加えて、YaST タイムゾーンモジュールでは、ご利用の国やタイムゾーンを調整する機能が用意されています。また、タイムサーバを利用してシステムの時刻を同期する機能もあります。詳しくは 6.2項「国と時刻の設定の変更」をお読みください。

6.1 システム言語の変更

お使いのデスクトップ環境によって、および言語の切り替えをシステム全体に対して適用するのか、もしくはデスクトップ環境だけに適用するのかによって、いくつかの方法が用意されています:

システム言語のグローバルな変更

6.1.1項「YaST を利用したシステム言語の変更」および 6.1.2項「既定のシステム言語の切り替え」の手順に従って、YaST を利用して追加の言語パッケージをインストールし、既定のシステム言語を切り替えます。設定の反映は、次回のログインから有効になります。システム全体に変更を反映させるには、システムを再起動するか、すべてのサービスやアプリケーション、プログラムを起動し直します。

デスクトップのみに対する言語の変更

YaST を利用してお使いのデスクトップ環境に対応する言語パッケージをインストールし、同じくデスクトップ環境向けに用意されたコントロールセンターなどのアプリで言語を切り替えます。詳しくは『GNOME ユーザガイド』、第3章「設定のカスタマイズ」、3.2項「言語設定の変更」をお読みください。X サーバを再起動すると、デスクトップが新しい言語で表示されるようになります。なお、お使いのデスクトップフレームワークに属していないアプリケーションについては、この変更を行っても反映されません。そのようなアプリケーションについては、YaST で設定した言語のままになります。

特定のアプリケーションだけの一時的な言語変更

特定のアプリケーションだけを他の言語で表示することもできます (あらかじめ YaST でインストールしておく必要があります) 。特定のアプリケーションで言語を切り替えて表示するには、6.1.3項「標準 X および GNOME アプリケーションに対する言語の切り替え」の手順に従って言語コードをコマンドラインで指定してください。

6.1.1 YaST を利用したシステム言語の変更

YaST では 2 種類の言語分類を用意しています:

[第一言語]

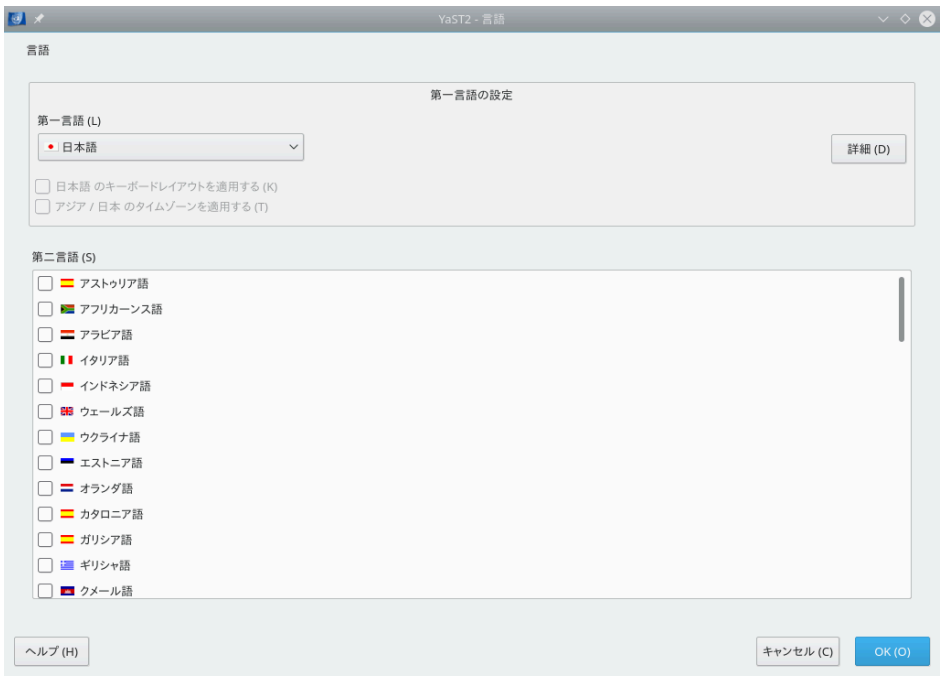
YaST で設定する第一言語はシステム全体に反映させるためのものです。YaST 自身とデスクトップ環境の両方に適用されます。この言語は、異なる言語を敢えて指定せず、かつ利用可能な場合に常に使用される言語となります。

[第二言語]

お使いのシステムを複数の言語に対応させるには、第二言語をインストールします。第二言語としてインストールした言語は、必要に応じて手作業で選択することができます。たとえばアプリケーションの起動時に特定の言語を指定して起動することで、その言語で文書を作成したりすることができるようになります。

追加の言語をインストールする前に、まずは既定のシステム言語 (第一言語) をどれにするのかを決定しておく必要があります。

YaST の言語モジュールにアクセスするには、YaST を起動して [システム] › [言語] を選択します。それ以外にも、コマンドラインで `sudo yast2 language &` と入力しても、[言語] ダイアログを表示させることができます。



手順 6.1: 追加の言語のインストール

追加の言語をインストールする際、YaST では `root` に対するロケール設定を別途設定することができます。[root ユーザに対するロケール設定] では、ロケール関連の変数 (`LC_*`) を `root` に対しても設定するかどうかを `/etc/sysconfig/language` に設定します。通常は一般ユーザと同じロケールでかまいません。それ以外にも、言語の変更を反映しないように設定したり、`RC_LC_CTYPE` だけを一般ユーザと同じ設定にしたりすることができます。`RC_LC_CTYPE` 変数は、言語固有の機能を使用する際に、どの言語として処理するのかを設定するものです。

1. YaST の言語モジュールで言語を追加するには、追加したい言語を [第二言語] で選択します。
2. 指定した言語を既定の言語にしたい場合は、[第一言語] で選択を行います。
3. なお、必要であれば第一言語の変更にあわせてキーボードの設定やタイムゾーンなどを調整することもできます。



ヒント: 高度な設定

高度なキーボード設定やタイムゾーン設定を行いたい場合は、YaST から [ハードウエア] › [システムキーボード配列] や [システム] › [日付と時刻] を選びます。詳しくは 第15章「お使いのシステムにおけるキーボードレイアウトの設定」 と 6.2項「国と時刻の設定の変更」 をお読みください。

4. `root` ユーザ固有の言語設定を変更するには、[詳細] を押します。

a. ［root ユーザに対するロケール設定］を設定したい値にします。詳しくは［ヘルプ］を押してください。

b. また、`root` に対して［UTF-8 エンコーディングを使用する］かどうかを選択することもできます。

5. ご希望の言語が利用可能な第一言語の中に見つからない場合は、［言語の詳細］で指定することもできます。ただし、翻訳が不完全な可能性があります。

6. ダイアログ内での設定を確認したら、［OK］を押して閉じます。第二言語を追加している場合は、YaST が追加の言語に対する翻訳ソフトウエアパッケージをインストールします。

これでお使いのシステムが複数の言語に対応するようになりました。ただし、第一言語以外の言語でアプリケーションを起動するには、6.1.3項「標準 X および GNOME アプリケーションに対する言語の切り替え」で説明している方法で言語を明示的に指定する必要があります。

6.1.2 既定のシステム言語の切り替え

システム全体に対する既定の言語を変更するには、下記の手順で行います:

1. YaST 言語モジュールを起動します。

2. ［第一言語］で新しいシステム言語を選択します。



重要: 不要になったシステム言語の削除

第一言語を切り替えると、従来の第一言語向けの翻訳パッケージがシステムから削除されます。第一言語は切り替えるものの、古い第一言語パッケージを追加の言語として残しておくには、［第二言語］で対応する言語にチェックを入れてください。

3. キーボードとタイムゾーンを必要に応じて変更します。

4. 変更点を確認して［OK］を閉じます。

5. YaST が変更点を適用したあとは、現在の X セッションを再起動 (たとえばログアウトしてログインし直す) して、YaST とデスクトップアプリケーションが新しい言語に対応するようにしてください。

6.1.3 標準 X および GNOME アプリケーションに対する言語の切り替え

YaST で言語をインストールしたあとは、インストールした言語で特定のアプリケーションを起動することができます。

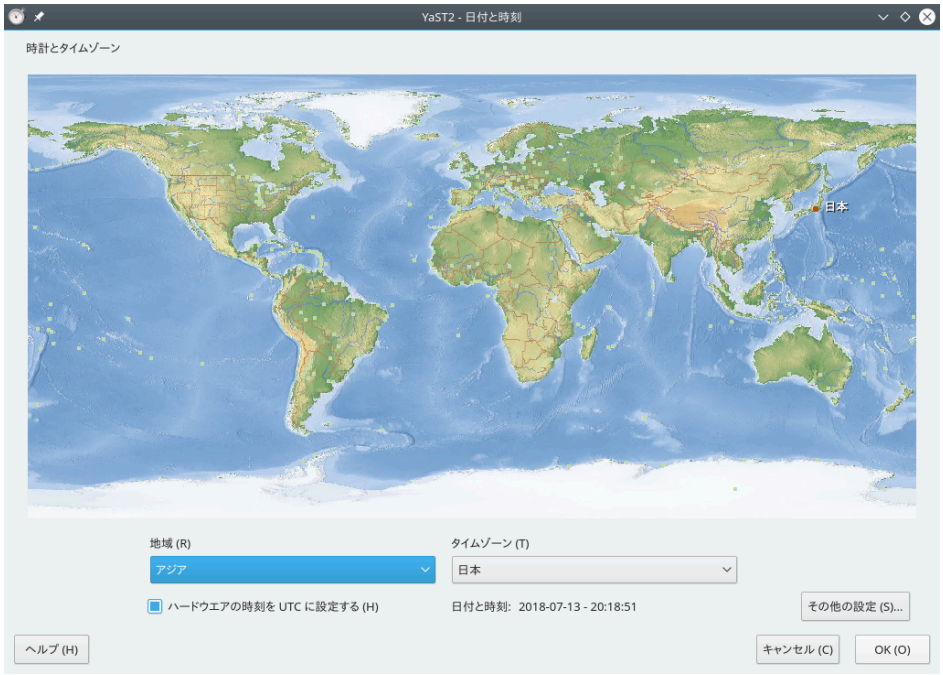
コマンドラインから下記のように入力して、アプリケーションを起動します:

```
LANG=言語  アプリケーション
```

たとえば f-spot をドイツ語で起動するには、`LANG=de_DE f-spot` と入力します。その他の言語の場合は、それぞれ対応する言語コードを指定してください。言語コードの一覧は、`locale -av` コマンドで取得することができます。

6.2 国と時刻の設定の変更

YaST 日付と時刻のモジュールを利用することで、お使いのシステムにおける日時のほか、タイムゾーン情報を変更することができます。YaST 日付と時刻のモジュールを起動するには、YaST を起動して［システム］›［日付と時刻］を選択します。それ以外にも、コマンドラインで `sudo yast2 timezone &` と入力しても、［日付と時刻］ダイアログを表示させることができます。



まずは［ヨーロッパ］など、大まかな地域を選択します。次に、より細かい国 (例:［ドイツ］) を選択します。

お使いのコンピュータで、ほかにどのようなオペレーティングシステムを動作させているのかに従って、下記のいずれかの設定を行います:

- Microsoft Windows* など、他のオペレーティングシステムを動作させている場合は、お使いのコンピュータは UTC ではなくローカルの時刻に設定されているものと思われます。この場合は、［ハードウエアの時刻を UTC に設定する］のチェックを外します。
- お使いのマシンで Linux のみを動作させている場合は、ハードウエアの時刻を UTC に設定することで、自動的に夏時間の切り替えを行うことができます。

重要: ハードウエアクロックの UTC への切り替えについて

標準時から夏時間への切り替え (もしくはその逆) は、ハードウエア (CMOS) の時計が UTC に設定されている場合にのみ、自動的に行うことができます。これは、NTP で自動的に時刻を同期させている場合も同様で、NTP はハードウエアとシステムの時計の差が 15 分未満の場合にのみ動作するためです。

なお、システムの時計を正しく設定しないと、様々な問題が発生する可能性があります (たとえばバックアップの処理を行わずに飛ばしてしまったり、メールメッセージが期限切れであるものとして捨てられてしまったり、マウントが失敗してしまったりなど) 。特に理由がない限り、ハードウエアの時計は UTC に設定しておくことを 強く お勧めします。

日付と時刻は手作業で変更することができるほか、必要であれば NTP サーバを利用して同期することもできます。設定は恒久的に保存することができるほか、一時的に利用することもできます。

手順 6.2: 日付と時刻の手動設定

1. YaST のタイムゾーンモジュールで日付と時刻の設定を行うため、［その他の設定］を押します。
2. ［手動］を選択して日付と時刻を入力します。
3. 最後に設定内容を確認します。

手順 6.3: NTP サーバを利用した日付と時刻の設定

1. 日付と時刻の設定を行うため、［その他の設定］を押します。
2. ［NTP サーバと同期］を選択します。
3. 何も入力されていない場合は、NTP サーバのアドレスを入力します。



4. ［設定］ボタンを押すと、高度な NTP 設定を表示することができます。詳しくは『リファレンス』、第18章「NTP を利用した時刻同期」、18.1項「YaST を利用した NTP クライアントの設定」をお読みください。

5. 最後に設定内容を確認します。

7 印刷の操作

改訂履歴

2024-06-21

openSUSE® Leap では、ネットワークプリンタなど、様々な種類のプリンタから印刷することができます。プリンタは手作業で設定することができるほか、YaST 経由で設定することもできます。設定方法については 第17章「プリンタの設定」をお読みください。また、印刷ジョブの開始や管理については、グラフィカルなユーティリティとコマンドラインのユーティリティの両方が用意されています。印刷が正しく動作しない場合は、7.8項「トラブルシューティング」をお読みください。

CUPS (Common Unix Printing System) は openSUSE Leap での標準印刷システムです。

各種のプリンタは USB やネットワークなどのインターフェイスで違いがあるほか、プリンタ言語でも違いがあります。プリンタをお買い上げになる場合は、まずインターフェイスが対応可能なものかどうか (USB, イーサネット, Wi-Fi など) とプリンタの言語をご確認ください。プリンタの言語としては、下記の 3 種類に分類することができます:

PostScript プリンタ

PostScript は、ほとんどの Linux や Unix での印刷ジョブの作成にあたって使用されるプリンタ言語で、内部の印刷システムでも使用されています。PostScript 文書をプリンタ側で直接処理できる場合で、印刷システム側でさらなる編集作業などが発生しない場合は、潜在的にエラーの発生しうる可能性を大きく減らすことができます。

現時点では、標準の印刷ジョブ形式が PostScript から PDF という形式に置き換えられていますが、PDF を直接印刷することのできる PostScript+PDF 対応のプリンタも現れてきています。従来型の PostScript のみに対応したプリンタの場合、PDF は印刷のワークフロー内で PostScript に変換する必要があります。

標準プリンタ (PCL や ESC/P などの言語)

既知のプリンタ言語であれば、Ghostscript を利用することで、印刷システム側で PostScript のジョブをそれぞれの言語に変換することができます。この処理は逐次翻訳処理 (インタプリティング) と呼ばれます。最もよく知られている言語は PCL (HP 社のプリンタなどが対応しています) と ESC/P (EPSON 社のプリンタで使用されています) の 2 種類で、これらの言語は Linux で通常サポートされているため、十分な印刷結果が得られます。ただし、Linux では特殊な印刷機能に対応していない場合があります。HP 社と EPSON 社以外の場合は、プリンタの製造元が Linux ドライバを開発しておらず、Linux のディストリビューションとして配布のできるオープンソースライセンスでは、ソフトウエアが存在しないのが現状です。

プロプライエタリプリンタ (GDI プリンタとも呼びます)

これらのプリンタは、汎用的なプリンタ言語のいずれにも対応していないものです。これらは非公開のプリンタ言語を使用しているほか、新しい型式が販売されるようになると、言語側にも変更が加えられるようになってしまっています。通常は、Windows 向けのドライバのみが公開されています。詳しくは 7.8.1項「標準プリンタ言語に対応していないプリンタについて」をお読みください。

新しいプリンタを購入される場合は、まず下記の情報源をお読みのうえ、購入予定のプリンタがサポートされているかどうかをご確認ください:

https://www.openprinting.org/printers

OpenPrinting の Web ページには、プリンタデータベースが提供されています。データベースには最新の Linux におけるサポート状態が書かれています。ただし、Linux ディストリビューションは、開発上の都合で決められたタイミングでドライバを取り込むものであるため、「perfectly supported」(完全対応) とされているプリンタであっても、最新の openSUSE Leap バージョンでは対応しきれていない場合があります。そのため、このデータベースは必ずしも正しい状態にはなりませんので、参考情報としてお読みください。

https://www.ghostscript.com

Ghostscript の Web ページもご確認ください。

`/usr/share/doc/packages/ghostscript/catalog.devices`

内蔵の Ghostscript ドライバに書かれている一覧です。

7.1 CUPS の流れ

まずはユーザが印刷ジョブを作成します。印刷ジョブには、印刷するデータそのもののほか、スプーラに対する情報が含まれています。これにはプリンタの名前や印刷キューの名前のほか、プリンタ固有の情報としてフィルタに関する情報などが含まれています。

それぞれのプリンタに対しては、少なくとも 1 つの専用印刷キューが割り当てられます。スプーラは、目的のプリンタがデータを受信できる状態になるまで、キュー内に印刷ジョブを貯めておきます。プリンタの準備ができると、フィルタとバックエンドを通して、プリンタに対してデータを送信します。

フィルタは、アプリケーションが生成した印刷用のデータ (通常は PostScript, PDF などですが、ASCII, JPEG などである場合もあります) をプリンタ固有のデータ (PostScript, PCL, ESC/P など) に変換します。プリンタの機能は PPD ファイルとして定義されていて、プリンタ固有のオプションのほか、プリンタで特定の機能を有効化するためのパラメータなどが定義されています。フィルタシステムでは、ユーザが選択したオプションが有効化されるよう設定します。

PostScript プリンタを使用している場合は、フィルタシステムがデータをプリンタ固有の PostScript に変換します。この場合、プリンタドライバは不要となります。PostScript 以外のプリンタの場合は、フィルタシステムが同じくプリンタ固有のデータに変換します。この場合は、お使いのプリンタに合わせたドライバが必要となります。バックエンドは、プリンタ固有のデータをフィルタから受信して、それをプリンタに送信します。

7.2 プリンタの接続方式とプロトコル

システムとプリンタを接続する方式には複数のものがあります。CUPS ではローカルのプリンタとネットワーク経由で接続されたプリンタを区別せずに設定することができます。プリンタの接続方法について、詳しくは https://ja.opensuse.org/SDB:CUPS_in_a_Nutshell をお読みください。



警告: 実行中のシステムにおけるケーブル接続の変更

マシンに対してプリンタを接続するにあたっては、USB 以外の方式ではホットプラグ (活性挿抜) に対応しておらず、動作中に接続したり、動作中に取り外したりすることができないことに注意してください。お使いのシステムやプリンタが損傷を受けないようにするため、USB 以外の方式で接続されている場合は、接続を変更する前にシステムをシャットダウンしてください。

7.3 ソフトウエアのインストール

PPD (PostScript Printer Description) はコンピュータ言語の一種で、解像度やオプション、両面印刷の可否などの情報を設定するためのものです。これらの仕組みは、CUPS で様々なオプションを使用する際に必要となるもので、PPD ファイルがないと、プリンタに対して「何も加工しない」状態でデータを送信しなければならなくなってしまいます。

PostScript プリンタを設定するにあたって最も適切なやり方は、適切な PPD ファイルを取得することです。`manufacturer-PPDs` や `OpenPrintingPPDs-postscript` のパッケージには、多数の PPD ファイルが用意されています。詳しくは 7.7.3項「様々なパッケージ内にある PPD ファイルについて」および7.8.2項「PostScript プリンタに対応する PPD ファイルが存在しない場合について」をお読みください。

新しい PPD ファイルは `/usr/share/cups/model/` ディレクトリ内に保存することができるほか、17.1.1項「YaST を利用したドライバの追加」の手順に従うことで、YaST から印刷システムに追加することもできます。PPD ファイルを追加したあとは、プリンタの設定時に追加した PPD ファイルを選択することができます。

なお、プリンタの製造元がソフトウエア (アプリケーション) パッケージ全体をインストールさせようとする場合がありますが、これをそのままインストールしてしまうと、openSUSE Leap で提供しているサポートを受けられなくなってしまう場合があることにご注意ください。これは、ソフトウエアパッケージによっては印刷コマンドの動作を書き換えてしまうものがあるためで、このようなシステムにしてしまうと、他の製造元のプリンタを扱えなくなってしまいます。このような理由から、製造元が提供するソフトウエアのインストールは、お勧めできません。

7.4 ネットワークプリンタ

ネットワークプリンタの場合は同時に複数のプロトコルに対応できるものもあります。対応するプロトコルのうちのほとんどは標準化されているものですが、製造元によっては標準のプロトコルを改変して使用している場合があります。この場合は、ごく限られたオペレーティングシステム向けのドライバしか公開しておらず、その中に Linux 向けのものは無いのが一般的です。このような状況から、全てのプロトコルが Linux でスムーズに動作するとは限りません。そのため、いくつかのプロトコルを使ってみて、期待通りに動作するかどうかを試してみる必要があります。

CUPS では `ソケット` , `LPD` , `IPP` `smb` にそれぞれ対応しています。

ソケット
: ソケット とは、純粋な TCP ソケットを介して純粋な印刷データを送信する仕組みです。一般的には `9100` や `35` などのポート番号を使用します。デバイス URI (Uniform Resource Identifier) の文法は下記のとおりです: socket:// `プリンタの IP アドレス` : `ポート番号` 。例: `socket://192.168.2.202:9100/`

LPD (ラインプリンタデーモン (Line Printer Daemon))
: LPD プロトコルは RFC 1179 で規定されているプロトコルです。このプロトコルでは、印刷キューの ID などのジョブ関連データが、実際の印刷データよりも前に送信されます。そのため、LPD プロトコルで印刷する場合は、印刷キューを指定しなければなりません。また、多くのプリンタの製造元の実装では、印刷キューの名前に任意のものを設定することができます。また、プリンタのマニュアル側で使用すべき名前が固定で示されているものもあります (例: LPT, LPT1, LP1 など) 。LPD サービスのポート番号は `515` です。デバイス URI はたとえば下記のようになります: `lpd://192.168.2.202/LPT1`

IPP (インターネット印刷プロトコル (Internet Printing Protocol))
: IPP は HTTP プロトコルをベースにして作られたプロトコルです。IPP では、他のプロトコルよりも多くのジョブ関連データを送信します。CUPS では IPP を内部的なデータ転送手段として使用しています。IPP を正しく設定するため、印刷キューの名前を指定する必要があります。IPP のポート番号は `631` です。デバイス URI はたとえば下記のようになります: `ipp://192.168.2.202/ps` や `ipp://192.168.2.202/printers/ps`

SMB (Windows 共有)

CUPS は Windows で共有されているプリンタにも接続して印刷することができます。この場合、使用するプロトコルは SMB と呼ばれます。SMB ではポート番号 `137`, `138`, `139` をそれぞれ使用します。デバイス URI は `smb://user:password@workgroup/smb.example.com/printer`, `smb://user:password@smb.example.com/printer`, `smb://smb.example.com/printer` のいずれかの形態を取ります。

プリンタ側で対応しているプロトコルは、接続するまえにあらかじめ設定しておく必要があります。製造元が必要な情報を公開していない場合は、`nmap` (`nmap` パッケージ) コマンドを利用することで、どのようなプロトコルに対応しているのかを調べることができます。`nmap` は開いているポートを調べるためのコマンドで、たとえば下記のように実行します:

```
> nmap -p 35,137-139,515,631,9100-10000 プリンタの IP アドレス
```

7.5 コマンドラインツールを利用した CUPS の設定

CUPS は `lpinfo`, `lpadmin`, `lpoptions` などのコマンドラインツールで設定することもできます。設定を行うにあたっては、バックエンド (USB など) とパラメータから構成されるデバイス URI を指定する必要があります。お使いのシステムでデバイス URI を判断するには、`lpinfo -v | grep ":/"` を実行します:

```
> sudo lpinfo -v | grep ":/"
direct usb://ACME/FunPrinter%20XL
network socket://192.168.2.253
```

`lpadmin` を使用することで、CUPS サーバに対して印刷キューの追加や削除、管理などを行うことができます。印刷キューを追加するには、下記の文法で指定します:

```
> sudo lpadmin -p キュー名 -v デバイス URI -P PPD ファイル -E
```

上記のように実行すると、`-v` で指定したデバイスが、指定した PPD ファイル (`-P`) および キュー名 (`-p`) のキュー名で利用できるようになります。このことから、プリンタを手作業で設定するにあたっては、PPD ファイルとデバイス URI をあらかじめ知っておかなければならないことになります。

なお、`-E` を最初のオプションとして指定してはなりません。`-E` オプションを最初に指定すると、全ての CUPS コマンドで暗号化された接続を使用する意味になります。プリンタを有効化するには、`-E` を下記のように指定して使用しなければなりません:

```
> sudo lpadmin -p ps -v usb://ACME/FunPrinter%20XL -P \
```

```
/usr/share/cups/model/Postscript.ppd.gz -E
```

ネットワークプリンタを設定するには、下記の例のように実行します:

```
> sudo lpadmin -p ps -v socket://192.168.2.202:9100/ -P \
/usr/share/cups/model/Postscript-level1.ppd.gz -E
```

`lpadmin` に対するさらなるオプションについては、`lpadmin(8)` のマニュアルページをお読みください。

プリンタを設定する際、いくつかのオプションには既定値が設定されます。これらのオプションは、それぞれの印刷ジョブで変更することができます (ただし使用している印刷ツールに依存します) 。YaST でもそれらの既定値を変更することができます。コマンドラインツールの場合、既定値を設定するには下記の手順で行います:

1. まずは全てのオプションを表示します:

   ```
   > sudo lpoptions -p キュー名 -l
   ```

   例:

   ```
   Resolution/Output Resolution: 150dpi *300dpi 600dpi
   ```

   既定値として設定されている値には、アスタリスク (`*`) が付けられています。

2. `lpadmin` を利用することで、このオプションを変更することができます:

   ```
   > sudo lpadmin -p キュー名 -o Resolution=600dpi
   ```

3. 変更された設定を確認します:

   ```
   > sudo lpoptions -p キュー名 -l

   Resolution/Output Resolution: 150dpi 300dpi *600dpi
   ```

一般ユーザが `lpoptions` を実行した場合、設定値は `~/.cups/lpoptions` 内に書き込まれます。`root` で実行した場合は、設定値は `/etc/cups/lpoptions` に書き込まれます。

7.6 コマンドラインからの印刷

コマンドラインから印刷処理を行うには、`lp -d キュー名 ファイル名` のようにして実行します。ここで、`キュー名` と `ファイル名` には適切な値を指定します。

アプリケーションによっては、`lp` コマンドを利用して印刷するものもあります。この場合は、アプリケーションの印刷ダイアログ内で `ファイル名` 以外の正しいオプションを指定してください。たとえば `lp -d キュー名` のようになります。

7.7 openSUSE Leap での特殊機能

CUPS 機能によっては openSUSE Leap 向けに調整されているものがあります。本章では、主な変更点が示されています。

7.7.1 CUPS とファイアウオール

openSUSE Leap を既定値のままインストールすると、`firewalld` が有効化され、ネットワークインターフェイスが `public` ゾーンに割り当てられます。この場合、全ての着信接続がブロックされます。

`firewalld` が有効化されている場合、internal (内部) ネットワークゾーンに対して `mdns` と `ipp` を許可して、クライアント側からネットワークプリンタを参照できるように設定する必要があります。public ゾーンに対しては、プリンタキューを公開すべきではありません。

(`firewalld` の設定について、詳しくは『セキュリティ強化ガイド』、第24章「マスカレードとファイアウオール」、24.4項「firewalld」および https://ja.opensuse.org/SDB:CUPS_and_SANE_Firewall_settings をお読みください。)

7.7.1.1 CUPS クライアント

通常、CUPS はファイアウオールの内側にある、信頼のおけるネットワーク環境内のワークステーションで動作させるものです。この場合は、ネットワークインターフェイスを `Internal` ゾーンに割り当てることをお勧めします。これにより、ネットワーク側からワークステーションにアクセスできるようになります。

7.7.1.2 CUPS サーバ

CUPS サーバがファイアウオールで保護される信頼のできるネットワーク環境内にある場合、ネットワークインターフェイスはファイアウオールの `Internal` ゾーンに割り当てるべきです。CUPS サーバを特別なファイアウオールルールで防ぎ、かつ CUPS で機密を保護する設定をしない限り、信頼のできないネットワーク環境内に配置することはおすすめしません。

7.7.2 ネットワークプリンタの参照

CUPS サーバは、共有されているプリンタとその状態に関する情報を、ネットワークに対して定期的に提供します。クライアントはこの情報を元にして、たとえば印刷ダイアログ内のプリンタ情報を更新します。これを「ブラウジング」(参照) と呼びます。

CUPS サーバは、自身の印刷キューに関する情報をネットワーク側に提供する際、以前より用意されている CUPS ブラウジングプロトコルのほか、Bonjour/DNS-SD も利用することができます。印刷キューに関する情報を参照できるようにするには、全てのクライアントで `cups-browsed` サービスを動作させる必要があります。`cups-browsed` は既定では起動するように設定されていませんので、今すぐ起動するには `sudo systemctl start cups-browsed` を、システムの起動時に自動的に開始するように設定するには `sudo systemctl enable cups-browsed` を、全てのクライアントで実行してください。

`cups-browsed` を開始しても印刷キューが現れない場合、CUPS サーバが印刷キューを Bonjour/DNS-SD で情報公開しているものと思われます。この場合は、全てのクライアントで `avahi` パッケージをインストールし、`sudo systemctl start avahi-daemon` を実行して関連するサービスを起動しておく必要があります。

`firewalld` でプリンタを参照できるように設定する方法については、7.7.1項「CUPS とファイアウォール」をお読みください。

7.7.3 様々なパッケージ内にある PPD ファイルについて

YaST プリンタ設定モジュールでは、`/usr/share/cups/model` 内にある PPD ファイルを利用してキューを設定します。特定のプリンタのモデル (型式) 向けの PPD ファイルを見つけるにあたって、YaST はハードウエアの検出段階で取り出した製造元とモデルの情報と、インストールされている全ての PPD ファイル内の情報を比較して行います。このような仕組みから、YaST のプリンタ設定モジュールは、PPD ファイル内にある情報をデータベース化して検索を高速にできるようにしています。

PPD ファイルのみを使用し、その他の情報源を使用しない構成であることから、`/usr/share/cups/model` にある PPD ファイルを自由に編集することもできるようになっています。たとえば特定の PostScript プリンタに対する PPD ファイルが `manufacturer-PPDs` パッケージにも `OpenPrintingPPDs-postscript` パッケージにも用意されていないものの、製造元から提供されている場合、これを `/usr/share/cups/model` 内にコピーすることで、プリンタの機能を最大限に生かしながら印刷することができるようになります。

追加の PPD ファイルは、下記のパッケージ内に含まれています:

- `gutenprint`: Gutenprint ドライバとそれを利用する PPD
- `splix`: SpliX ドライバとそれを利用する PPD

- `OpenPrintingPPDs-ghostscript`: Ghostscript 内蔵ドライバを使用する PPD
- `OpenPrintingPPDs-hpijs`: HP 社のプリンタ以外に対する HPIJS ドライバ向け PPD

7.8 トラブルシューティング

下記には、プリンタハードウエアやソフトウエアで最もよく発生する問題と、その解決策や回避策を説明しています。特に GDI プリンタを利用する場合の問題や、PPD ファイルやポートの設定などのほか、一般的なネットワークプリンタを使用する際の問題や、印刷が正しく出力されない問題やキューの処理の問題などを示しています。

7.8.1 標準プリンタ言語に対応していないプリンタについて

一般的なプリンタ言語には対応しておらず、特殊な非公開の制御シーケンスを通じてのみ制御可能なプリンタの場合は、製造元がドライバを提供しているオペレーティングシステムでしか動作させることができません。GDI は Microsoft® がグラフィックデバイス向けに作成したプログラミングインターフェイスですが、Windows 向けのドライバしか製造元が提供していないものの場合、Windows は GDI を利用してプリンタ出力を行うことから、GDI プリンタ と呼んでいます。実際にはプログラミングインターフェイスの問題ではなく、これらのプリンタが非公開のプリンタ言語を使用している点が問題となります。

このような GDI プリンタの場合、型式によっては GDI モードと標準プリンタ言語モードとを切り替えることができるものがあります。詳しくはプリンタのマニュアルをお読みのうえ、対応可能かどうかをご確認ください。また、型式によっては、特殊な Windows ソフトウエアを利用して切り替えるものもあります。この場合、Windows 側でプリンタを使用すると、GDI モードに強制的に切り替わってしまいますので、Linux 側での印刷の際にはご注意ください。その他の GDI プリンタに対しては、利用可能な標準プリンタ言語向けの拡張モジュールがある場合もあります。

また、製造元によってはプリンタに対するプロプライエタリな (=オープンソースではない) ドライバを提供している場合があります。このようなドライバは、インストール済みの印刷システムで動作するかどうか、および様々なハードウエアプラットフォームに対応しているかどうかを保証することができません。逆に、標準プリンタ言語に対応しているプリンタであれば、印刷システムもハードウエアプラットフォームにも依存せずに使用することができます。

プロプライエタリな Linux ドライバの試行錯誤に時間を取られるくらいであれば、標準プリンタ言語 (できれば PostScript) に対応したプリンタを購入してしまったほうが、コスト面でもより有利になることでしょう。これでドライバの問題は一挙に解決できるわけですし、特殊なドライバのインストールや設定を行う必要もなくなるほか、今後のバージョンアップでも新しいドライバの提供を待つ必要がなくなります。

7.8.2 PostScript プリンタに対応する PPD ファイルが存在しない場合について

`manufacturer-PPDs` や `OpenPrintingPPDs-postscript` パッケージにお使いの PostScript プリンタに対応した PPD ファイルが含まれていない場合は、プリンタの製造元が提供するドライバ CD 内に PPD ファイルが含まれていたり、プリンタの製造元の Web ページからダウンロードできたりする場合があります。

PPD ファイルが zip アーカイブ (.zip) や自己展開型の zip アーカイブ (`.exe`) で提供されている場合、まず `unzip` コマンドで展開を行ってください。展開を行ったら、まず PPD ファイルに付属するライセンス条件をご確認のうえ、`cupstestppd` ユーティリティをお使いになり、PPD ファイルが「Adobe PostScript プリンタ定義ファイル仕様 バージョン 4.3」に準拠しているかどうかをご確認ください。ユーティリティが「失敗」を返す場合、PPD ファイルには致命的な問題があり、重大な問題を引き起こすだろうことが判明します。ご利用になる前に、`cupstestppd` で報告される問題点は全て解決しておくべきです。詳しくはプリンタの製造元にお尋ねください。

7.8.3 ネットワークプリンタの接続

ネットワークの問題点の判別

まずはプリンタをコンピュータに直接接続してみてください。テスト用にローカル接続してプリンタの動作を確認します。問題なく動作するようであれば、問題点はネットワーク側にあることになります。

TCP/IP スタックの確認

TCP/IP ネットワークと名前解決が正しく動作しなければなりません。

リモートの `lpd` の確認

下記のコマンドを実行して、ホスト にある `lpd` (ポート `515`) に接続できるかどうかを確認します:

```
> netcat -z HOST 515 && echo ok || echo failed
```

`lpd` への接続が確立できない (「failed」と出力される) 場合は、プリンタ側で `lpd` が正しく動作していないか、基本的なネットワークの問題であることが分かります。
`lpd` サービスへの接続ができた場合は、さらに次のコマンドを `root` で実行して、ホスト 内にある queue という印刷キューの状態を問い合わせます:

```
# echo -e "\004queue" \
| netcat -w 2 -p 722 ホスト 515
```

`lpd` が何も応答を返さない場合は、プリンタ側で `lpd` が正しく動作していないか、基本的なネットワークの問題であることが分かります。`lpd` が応答を返した場合は、応答には `ホスト` の `queue` でなぜ印刷ができないのかが表示されるはずです。例7.1「`lpd` からのエラーメッセージ」のような応答が届いた場合は、問題はリモート側の `lpd` にあることがわかります。

例 7.1: `lpd` からのエラーメッセージ

```
lpd: your host does not have line printer access
lpd: queue does not exist
printer: spooling disabled
printer: printing disabled
```

リモートの `cupsd` の確認

CUPS ネットワークサーバは、自分自身が持つキューを 30 秒間隔で UDP ポート `631` にブロードキャスト (全体通知) します。これを利用することで、ネットワーク内にある CUPS ネットワークサーバを検出することができます。なお、下記を実行するにあたっては、ローカルの CUPS デーモンを停止してから実行してください。

```
> netcat -u -l -p 631 & PID=$! ; sleep 40 ; kill $PID
```

ブロードキャストしている CUPS ネットワークサーバが見つかると、例7.2「CUPS ネットワークサーバからのブロードキャスト」のように出力が現れます。

例 7.2: CUPS ネットワークサーバからのブロードキャスト

```
ipp://192.168.2.202:631/printers/queue
```

下記のコマンドを実行して、`ホスト` にある `lpd` (ポート `631`) に接続できるかどうかを確認します:

```
> netcat -z ホスト 631 && echo ok || echo failed
```

`cupsd` への接続が確立できない (「failed」と出力される) 場合は、プリンタ側で `cupsd` が正しく動作していないか、基本的なネットワークの問題であることが分かります。また、`lpstat -h ホスト -l -t` のように実行すると、`ホスト` にある全ての `cupsd` のキューに対する状態情報が表示されます。これが問題なく出力されれば、`cupsd` は問題なく動作していて、問い合わせを受け付けることができるようになっているものと考えられます。
次のコマンドは、`ホスト` 内にある `キュー` に対して、改行文字 1 文字を含むだけの印刷ジョブを受け付けるかどうかを試しています。これで出力されるものは何もなく、単に白紙のページが出力されるはずです。

```
> echo -en "\r" \
| lp -d queue -h ホスト
```

ネットワークプリンタや印刷サーバ機のトラブルシューティング

印刷サーバ機内で動作しているスプーラは、複数の印刷ジョブを取り扱う必要があることから、場合によっては問題が発生することがあります。ただ、この問題は印刷サーバ機側の問題であることから、この問題を解決する方法はありません。ただし、印刷サーバ機に接続されているプリンタに TCP で直接アクセスして、スプーラを使用せずに印刷できる機器もあります。詳しくは 7.4 項「ネットワークプリンタ」をお読みください。

このような方法でアクセスする場合、印刷サーバ機はデータ転送の形態を変換する (TCP/IP ネットワークとローカルのプリンタ接続) だけのコンバータとして動作することになります。この方法を使用するには、印刷サーバ機側でどのような TCP ポートを利用できるのかを調べる必要があります。プリンタが接続されていて印刷サーバ機の電源が投入されている場合、`nmap` パッケージ内にある`nmap` ユーティリティを使用することで、判断を行うことができます。なお、実行にあたっては、印刷サーバ機の電源を投入してからしばらく待って実行してください。たとえば `nmap IP アドレス` のように実行すると、下記のような出力が現れます:

```
Port       State       Service
23/tcp     open        telnet
80/tcp     open        http
515/tcp    open        printer
631/tcp    open        cups
9100/tcp   open        jetdirect
```

この出力により、印刷サーバ機で TCP ソケットのポート `9100` にアクセスすることで、プリンタに直接アクセスできることがわかります。既定の `nmap` では、`/usr/share/nmap/nmap-services` ファイル内に書かれた既知のポートのみをチェックしますが、特定の範囲の全ポートをチェックする場合は、`nmap -p 開始ポート - 終了ポート IP アドレス` のように指定してください。詳しい情報については、`nmap` のマニュアルページをお読みください。

あとは下記のようなコマンドを入力します:

```
> echo -en "\rHello\r\f" | netcat -w 1 IP_アドレス ポート
cat file | netcat -w 1 IP_アドレス ポート
```

これにより、プリンタがそのポートで動作している場合、文字列やファイルを特定のポートに送信することができます。

7.8.4 エラーメッセージが出力されないものの出力が正しくない場合について

印刷システムとしては、印刷ジョブは CUPS のバックエンドが宛先 (プリンタ) にデータを転送し終えた時点で完了となります。宛先での処理が失敗したような場合 (たとえば特定のプリンタ固有データの印刷ができなかったなど) は、印刷システム側には何も通知がされませんので、問題に気がつくこともありません。プリンタが特定の固有データを印刷できない場合は、プリンタに対してより適切な PPD ファイルを選択してください。

7.8.5 キューの無効化について

何回転送しようとしても宛先にデータを届けることができない場合、CUPS バックエンド (`USB` もしくは `socket`) は印刷システム (`cupsd`) に対してエラーを通知します。バックエンド側では、何回データ送信に失敗したらエラーとして扱うのかを基準として決めています。この場合、それ以降の試行は無駄であるものと判断できるため、`cupsd` では対応するキューでの印刷を無効化します。問題の原因が判明し解決したら、システム管理者側で `cupsenable` を実行して、印刷を再度有効化する必要があります。

7.8.6 CUPS ブラウジング: 印刷キューの削除

CUPS ネットワークサーバが、キューをクライアントに対してブラウジングでブロードキャスト (全体通知) し、クライアント側の `cupsd` が動作している場合、クライアント側の `cupsd` はそのキューに対する印刷ジョブを受け付けるようになり、印刷ジョブが届いたらそれをサーバ宛に送信するようになります。サーバ側の `cupsd` が印刷ジョブを受け取ると、新しいジョブ番号が割り当てられます。このような仕組みであるため、クライアント側でのジョブ番号とサーバ側でのジョブ番号は、一般的に異なる値になります。ただし、クライアント側では印刷ジョブを即時に転送するため、クライアント側でジョブを削除することができない場合があります。これは、`cupsd` が印刷ジョブを転送し終えた時点で、クライアント側ではジョブを削除してしまうためです。

サーバ側で印刷ジョブを削除するには、まずサーバ側でのジョブ番号を判断するため、`lpstat -h cups.example.com -o` のようなコマンドを実行します。ただし、こちらもサーバ側で印刷ジョブが完了していない (プリンタからの出力が完了していない) 場合に限ります。ジョブ番号が判明したら、あとはサーバ内で印刷ジョブを削除します:

```
> cancel -h cups.example.com キュー名-ジョブ番号
```

7.8.7 出力が正しくない場合やデータ転送エラーが発生する場合について

印刷処理の最中にプリンタの電源を落としてしまったり、コンピュータをシャットダウンしてしまったりした場合は、印刷ジョブがキュー内に残ったままになってしまうことがあります。印刷処理はコンピュータ (もしくはプリンタ) に再度電源が入った際に再開されます。この場合を含め、出力が正しくない場合は、`cancel` でキューから印刷ジョブを削除しなければなりません。

印刷ジョブにそもそも不正なデータが入っていた場合や、ホストとプリンタとの間で通信エラーが発生した場合、プリンタはデータを正しく処理することができず、意味不明な文字の羅列などの形で、大量のページが出力されてしまったりすることがあります。このような問題を解決するには、下記の手順で修復してください:

1. まずは印刷を止めるため、インクジェットプリンタの場合は全ての用紙を取り外し、レーザープリンタの場合はトレイを開きます。高品質なプリンタであれば、現在の出力を止めるためのキャンセルボタンが用意されている場合もあります。
2. 印刷ジョブは、プリンタに対してデータを送信し終えるまで、キューを保持したままになりますので、まずは `lpstat -o` や `lpstat -h cups.example.com -o` などを実行して、現在印刷中のキューを判断します。あとは `cancel キュー名 - ジョブ番号` もしくは `cancel -h cups.example.com キュー名 - ジョブ番号` で印刷ジョブを削除します。
3. ただし、キューから印刷ジョブを削除しても、しばらくはプリンタが出力を続けてしまう場合がありますので、対応する印刷キューの CUPS のバックエンドプロセスを終了させます。
4. いったんプリンタの電源を落として、プリンタをリセットします。しばらく経ってから用紙を入れ、プリンタの電源を入れてください。

7.8.8 CUPS のデバッグ

CUPS で問題が発生した場合、その原因を探るための一般的な方法は下記のとおりです:

1. `/etc/cups/cupsd.conf` 内に `LogLevel debug` を設定します。
2. `cupsd` を停止します。
3. 過去の出力の中に埋もれてしまうことを防ぐため、`/var/log/cups/error_log*` を削除します。
4. `cupsd` を開始します。
5. 問題を再現させます。

6. `/var/log/cups/error_log*` の内容を確認して、問題の原因を探ります。

7.8.9 さらなる情報

openSUSE Leap における印刷時の問題について、より深い情報は openSUSE サポートデータベース (https://ja.opensuse.org/Portal:Printing) に用意されています。

8 FUSE を利用したファイルシステムへのアクセス

改訂履歴

2024-06-21

FUSE とは Filesystem in User Space の略で、特権を持たないユーザがファイルシステムを設定したり、マウントしたりすることのできる仕組みです。通常、ファイルシステムは `root` でなければ操作ができませんが、FUSE ではそれができるようになっています。また、FUSE それ自身はカーネルモジュールとして提供されているもので、FUSE と対応するプラグインを組み合わせることで、SSH での接続や ISO イメージなどが、ファイルシステムとして利用できるようになります。

8.1 FUSE の設定

FUSE を始めるにあたっては、まず `fuse` パッケージをインストールしておく必要があります。このほか、使用するファイルシステムによっては、個別のパッケージとして提供されている追加のプラグインを必要とすることもあります。詳しくは 8.5項「利用可能な FUSE プラグイン」をお読みください。

通常は FUSE 自身を設定する必要はありません。ただし、あらかじめマウントポイントを一括管理する目的から、専用のディレクトリを作っておくことをお勧めします。たとえば `~/mounts` のようなディレクトリを作っておいて、その中に各々のサブディレクトリを作成して、そこにマウントするような形態がお勧めです。

8.2 NTFS パーティションのマウント

NTFS とは New Technology File System の略で、Windows における既定のファイルシステムです。なお、FUSE それ自身は特権が不要であるものの、Windows パーティション (つまりブロックデバイス) にアクセスするにあたっては特権が必要となるため、下記の手順でも root 権限が必要となります。

1. `root` になってパッケージ `ntfs-3g` をインストールします。
2. マウントポイントとして使用するディレクトリを作成します。たとえば `~/mounts/windows` のディレクトリを作成します。

3. マウントしたい Windows パーティションを見つけるため、YaST を起動してパーティション設定モジュールを開始して、Windows のパーティションを見つけます (ただし、何も変更する必要はありません) 。この方法以外にも、`root` で `/sbin/fdisk -l` を実行してもかまいません。いずれの場合も、パーティションの種類が `HPFS/NTFS` になっているものを選びます。

4. パーティションを読み書き両方が可能なモードでマウントします。下記にある `デバイス` を、Windows パーティションのデバイス名に置き換えて実行します:

   ```
   > ntfs-3g /dev/デバイス マウントポイント
   ```

   Windows パーティションを読み込み専用モードで使用するには、`-o ro` オプションを追加します:

   ```
   > ntfs-3g /dev/デバイス マウントポイント -o ro
   ```

   `ntfs-3g` コマンドは、現在のユーザ (UID) とグループ (GID) で指定したデバイスにアクセスします。異なるユーザに対して書き込み許可を与えるには、`id ユーザ名` コマンドを実行して UID と GID を取得したあと、下記のようにして設定を行います:

   ```
   # id tux
   uid=1000(tux) gid=100(users) groups=100(users),16(dialout),33(video)
   ntfs-3g /dev/デバイス マウントポイント -o uid=1000,gid=100
   ```

   詳しいオプションについては、マニュアルページをお読みください。

マウントを解除するには、`fusermount -u マウントポイント` のように実行します。

8.3 SSHFS を利用したリモートファイルシステムのマウント

SSH は Secure SHell の略で、2 台のコンピュータの間の通信を暗号化してやりとりすることのできるネットワークプロトコルです。FUSE を介して SSH 接続を確立するには、下記の手順で行います:

1. `sshfs` パッケージをインストールします。

2. マウントポイントとして使用するディレクトリを作成します。たとえば `~/mounts/ホスト名` のようなディレクトリがよいでしょう。ここで `ホスト名` は実際のホスト名に置き換えて実行します。

3. リモートのファイルシステムをマウントします:

   ```
   # sshfs ユーザ名@ホスト名 マウントポイント
   ```

4. あとはリモートのコンピュータに対するパスワードを入力します。

マウントを解除するには、`fusermount -u マウントポイント` のように実行します。

8.4 ISO ファイルシステムのマウント

ISO イメージの内容を読み出すには、`fuseiso` パッケージを利用して、下記のように実行します:

1. `fuseiso` パッケージをインストールします。
2. マウントポイントとして使用するディレクトリを作成します。たとえば `~/mounts/iso` のようなディレクトリがよいでしょう。
3. ISO イメージをマウントします:

```
# fuseiso ISO イメージのパス マウントポイント
```

ISO イメージは、そのファイルの仕様上読み込み専用であり、書き込むことはできません。マウントを解除するには、`fusermount -u マウントポイント` のように実行します。

8.5 利用可能な FUSE プラグイン

FUSE には様々なプラグインが用意されています。下記の表では、よく使用される一般的なプラグインを示しています。

表 8.1: 利用可能な FUSE プラグイン

`curlftpfs`	FTP サーバのマウント
`encfs`	暗号化されたファイルシステムのマウント
`fuseiso`	ISO9660 ファイルシステムの CD-ROM イメージのマウント
`fusepod`	iPod のマウント
`fusesmb`	参照可能な Samba 共有や Windows 共有のマウント
`gphotofs`	gPhoto を介した対応デジタルカメラのマウント

`ntfs-3g`	NTFS ボリュームのマウント (読み書き両方に対応)
`obexfs`	Bluetooth デバイスのマウント
`sshfs`	SSH ファイル転送プロトコルをベースにしたファイルシステムクライアント
`wdfs`	WebDAV ファイルシステムのマウント

8.6 さらなる情報

さらに詳しく知りたい場合は、FUSE の Web ページ https://github.com/libfuse/libfuse をお読みください。

III ソフトウエアの管理と更新

9 ソフトウエアのインストールと削除 117

10 アドオン製品のインストール 134

11 YaST オンライン更新 136

12 システムのアップグレードとシステムの変更 143

9 ソフトウエアのインストールと削除

改訂履歴

2024-06-21

YaST のソフトウエア管理モジュールを利用することで、ソフトウエアパッケージの検索のほか、それらのインストールや削除を行うことができます。パッケージをインストールする際、YaST は依存関係を自動的に処理します。また、インストールメディア内に存在しないパッケージをインストールしたい場合は、YaST でソフトウエアリポジトリを追加してインストールすることもできます。このほか更新アプレットを利用することで、ソフトウエアの更新を管理し、システムを最新の状態に維持することもできます。

お使いのシステムでのソフトウエア管理は、YaST ソフトウエアマネージャで行うことができます。この YaST モジュールは、2 種類の形態が用意されています: 1 つは X Window 向けのグラフィカルなもの、もう 1 つはコマンドラインでも使用することができるテキストベースのものです。グラフィカルなもののほうは本章で説明していますが、テキストベースのものについては、**『リファレンス』、第1章「テキストモードでの YaST」** をお読みください。



注記: 変更点の確認について

パッケージのインストールや更新、削除を行う場合、ソフトウエアマネージャで［了解］や［適用］を押すまでは、実際の適用が行われません。YaST では全ての操作に対して一覧を管理していますので、システムに対してそれを適用する前に、どのような変更が行われるのかを表示し、確認することができるようになっています。

9.1 用語の定義

下記に示す用語は、openSUSE Leap でソフトウエアをインストールしたり削除したりするにあたって、理解しておくべき重要な用語です。

リポジトリ

パッケージを含むローカルまたはリモートのディレクトリで、それらのパッケージに対する追加情報 (パッケージメタデータ) も提供されている場所を指します。

(リポジトリの) 別名／リポジトリ名

リポジトリに対して設定する短い名前で、zypper では **別名** 、YaST では［リポジトリ名］と呼びます。これはリポジトリを追加する際にユーザ側で割り当てることのできる名前で、システム内では重複しないものでなければならないものです。

リポジトリの説明ファイル

それぞれのリポジトリには、リポジトリの内容 (パッケージ名、バージョンなど) を説明するファイルが提供されています。これらのようなリポジトリの説明ファイルは、ダウンロードしたあと YaST で使用されるローカルのキャッシュに保存されます。

製品

たとえば openSUSE® Leap など、製品全体を示す用語です。

パターン

パターンとは、特定の目的に特化してパッケージをグループ化したものです。たとえば **ラップトップ** パターンでは、モバイルコンピューティング環境で必要なパッケージが揃えられています。パターンにはパッケージの依存関係 (必須パッケージや推奨パッケージなど) のほか、インストールすべきパッケージの一覧が用意されています。このような仕組みにより、主要なパッケージを一括でインストールして、すぐに特定の目的で使えるようにしています。また、必要であればパターン内のパッケージを手作業で追加したり、削除したりすることもできます。

パッケージ

パッケージは `rpm` 形式で圧縮されたファイルで、特定のプログラムで展開できるファイルを含んでいます。

修正

SUSE が提供する修正は、運用上の欠陥 (プログラムバグ) を修正するためのしくみです。修正には既存の実行ファイルやプログラム、アプリケーションや文書など、様々なものを修正することができます。

修正はパッチとも呼ばれ、1 つまたは複数のパッケージから構成されています。また、差分 RPM の形で適用可能なものもあります。修正によっては、その時点でインストールされていない新しい依存関係をもたらすものもあります。

解決方法

製品やパターン、パッケージや修正をまとめて示す用語です。ほとんどの場合、解決方法とはパッケージや修正のことを指します。

差分 (デルタ) RPM

差分 RPM は、ある特定のパッケージの 2 つのバージョンの間で採取した、バイナリデータの差分だけを含むものです。これにより、ダウンロードするサイズを小さくすることができます。インストールを行うにあたっては、ローカル側にある既存のパッケージを利用し、完全な RPM を作り直してからインストールを行います。

パッケージの依存関係

パッケージは、一方から他方に依存することがあります (たとえば共有ライブラリなど) 。言い換えると、あるパッケージは他のパッケージを **必要とする** ことがあることになります。もしも必要なパッケージが見つからない場合、必要としている側のパッケージはインストールすることができません。パッケージには、このような必要条件だけでなく、他のパッケージへの **推奨** を設定している場合があります。これらの推奨パッケージは、可能な場合にのみインストールされるもので、可能でない場合は単純に無視されますが、元の (推奨する側の) パッケージはそのままインストールすることができます。

9.2 YaST ソフトウエアマネージャの使用

まずは［YaST コントロールセンター］から［ソフトウエア］›［ソフトウエア管理］を選んで、ソフトウエアマネージャを起動します。



9.2.1 ソフトウエアの検索

YaST ソフトウエアマネージャでは、現時点で有効化されている全てのリポジトリから提供されているパッケージやパターンを、インストールすることができます。また、様々なビューやフィルタを利用することで、目的のソフトウエアを見つけやすくなっています。［検索］ビューがウインドウの既定のビューになっていますが、ビューを切り替えるには［表示］を押して、表示されたドロップダウンからいずれかのビューを選択します。選択したビューは、タブとして表示されるようになります。

[パターン]
: お使いのシステムでインストールできる全てのパターンが表示されます。

[パッケージグループ]
: [グラフィクス], [プログラミング], [セキュリティ] など、グループで分類されたパッケージの一覧を表示することができます。

[言語]
: 新しいシステム言語を追加するのに必要となる、全てのパッケージを表示するフィルタです。

[リポジトリ]
: リポジトリごとにパッケージを一覧表示するフィルタです。複数のリポジトリを選択したい場合は、リポジトリ名を押す際に `Ctrl` を押しながら行ってください。なお、[@System] という名前のリポジトリは「擬似的なリポジトリ」で、現時点でシステムにインストールされている全てのパッケージが表示されるものです。

[サービス]
: 特定のモジュールや拡張に属しているパッケージを表示します。モジュールや拡張に属するパッケージの一覧を表示するには、それぞれの項目を選択してください (たとえば **基本システム** や **高可用性** など) 。

[検索]
: 特定の条件に合致するパッケージを検索することができます。キーワードを入力して `Enter` を押してください。検索する範囲を狭めるには、[検索対象] や [検索モード] をそれぞれ設定してください。たとえばアプリケーションの名前は知っているものの、パッケージの名前がわからない場合は、検索の際に [説明] にチェックを入れて検索してみてください。

[インストールの概要]
: 既にパッケージをインストールや更新、削除するように選択してある場合、このビューを利用することで、[了解] を押したときに適用される変更点が示されます。このビュー内で特定の状態のパッケージを調べるには、それぞれのチェックボックスのチェックを変更してください。また、状態フラグに関する説明を表示するには、`Shift` – `F1` を押してください。



ヒント: 有効なリポジトリに属していないパッケージの検索について

有効なリポジトリに属していない全てのパッケージを表示するには、[表示] › [リポジトリ] › [@System] を選択して、[セカンダリフィルタ] › [メンテナンスされていないパッケージ] を選択してください。この機能は、たとえばリポジトリを削除した後で、削除したリポジトリに属しているパッケージが存在していないかどうかを調べる際などに有用です。

9.2.2 パッケージやパターンのインストールと削除

パッケージは、一方から他方に依存することがあります (たとえば共有ライブラリなど) 。逆に、パッケージによっては同じシステム内に共存できない (矛盾する) ものもあります。YaST では、可能な限りこれらの依存関係や矛盾関係を自動的に解決しようとしますが、どうしても自動では解決できない矛盾が発生した場合、9.2.4項「パッケージの依存関係」に示されている手順に従って、手作業での解決を求められる場合があります。



注記: パッケージの削除

パッケージを削除する際、YaST は既定では選択したパッケージのみを削除します。YaST に対して、パッケージを削除した段階で不要となったパッケージについても削除を行わせるには、メインメニューから［オプション］›［パッケージを削除する際に清掃を行う］を選択します。

1. パッケージの検索については、9.2.1項「ソフトウエアの検索」をお読みください。
2. 右側には見つかったパッケージの一覧が表示されます。パッケージをインストールしたり削除したりするには、対象のパッケージでマウスの右ボタンを押し、［インストールする］または［削除］を選択します。希望の選択肢が現れない場合は、まずパッケージの左側に表示されるマークをご確認ください。マークに関する説明は、 `Shift` – `F1` を押すと表示されます。

   #### ヒント: 一覧にある全てのパッケージに対する処理の適用

   右側に現れている全てのパッケージに対して、同じ処理を行いたい場合は、メインメニューにある［パッケージ］›［この一覧内の全て］内で、必要な処理を選択します。

3. パターンをインストールするには、パターン名でマウスの右ボタンを押して、［インストールする］を選択します。
4. パターンを削除することはできません。その代わり、パターン内のパッケージに対して、それぞれ削除を行ってください。
5. さらにパッケージを選択するには、上述までの手順を繰り返します。
6. 変更点を適用する前に、［表示］›［インストールの概要］で確認を行うことができます。既定では、状態の変化するすべてのパッケージが表示されます。
7. パッケージの状態を反転させるには、パッケージの上でマウスの右ボタンを押し、下記のいずれかを選択します: パッケージが削除される予定になっていたり、更新される予定になっていたりする場合は、［保持］を選択します。インストールする予定になっている場合は、［インストールしない］を選択します。全ての変更点を適用せず、ソフトウエアマネージャをそのまま終了するには、［キャンセル］を押して［はい］を押します。

8. 必要な作業が終わったら［了解］を押すと、処理が始まります。

9. YaST では、他のパッケージへの依存関係が見つかると、対象となるパッケージも自動的にインストールや更新、もしくは削除するように選択されます。この場合は［続行］を押して進めてください。
   必要な全てのパッケージのインストールや更新、削除が完了すると、YaST ソフトウエアマネージャは自動的に終了します。



注記: ソースパッケージのインストール

現時点では、YaST ソフトウエアマネージャでソースパッケージをインストールすることはできません。コマンドラインツールである `zypper` をお使いください。詳しくは『リファレンス』、第2章「コマンドラインツールでのソフトウエア管理」、2.1.3.5項「ソースパッケージのインストールとダウンロード」をお読みください。

9.2.3 パッケージの更新

個別のパッケージをそれぞれ更新する代わりに、インストール済みの全てのパッケージを更新したり、特定のリポジトリからの全パッケージを更新したりすることができます。このように一括でパッケージを更新する場合は、下記を考慮しておく必要があります:

- パッケージを提供するリポジトリの優先順位。
- パッケージのアーキテクチャ (例: AMD64/Intel 64) 。
- パッケージのバージョン番号。
- パッケージの製造元 (ベンダ)

更新候補の中から、どの要素がもっとも重要なものなのかによって、利用すべき更新方法がそれぞれ異なります。

1. インストール済みの全てのパッケージを最新バージョンに更新するには、メインメニューから［パッケージ］›［全てのパッケージ］›［新しいバージョンがあれば更新する］を選択します。
   この場合、利用可能な全ての更新候補を下記のポリシーで確認します: YaST はまず、既にインストールされているものと同じアーキテクチャで、かつ同じベンダであるものに限ってパッケージを検索します。検索の結果、パッケージが見つかると、それらの中から「最適な」更新候補を、下

記の手順に従って選択します。同じベンダのパッケージが見つからない場合は、検索範囲が同じアーキテクチャのもののみに拡大されます。それでも見つからない場合は、全てのパッケージを検索対象とし、下記の手順に従って「最適な」更新候補を見つけます:

1. リポジトリの優先順位: 最も高い優先順位のリポジトリからのパッケージを優先します。

2. この選択によって複数のパッケージが該当した場合は、「最適な」アーキテクチャのもの 1 つを選択します (インストール済みのものと同じアーキテクチャのものを最適と判断します) 。

また、見つかったパッケージがインストール済みのパッケージよりも新しいバージョンであった場合、インストール済みのパッケージは更新され、選択した新しい更新候補で置き換える処理を行います。
このような仕組みにより、インストールされているものと同じアーキテクチャやベンダのものを優先して使用するようになっています。ただし、これはあくまでも優先されるだけのものであり、変更も許す形になっています。



注記: 強制更新

［パッケージ］›［全てのパッケージ］›［強制的に更新する］を選択すると、同じ条件でパッケージが検索されるものの、候補となるパッケージが見つかったらそれを無条件にインストールします。このような仕組みにより、場合によってはダウングレードも許容する動作になります。

2. 特定のリポジトリが提供するパッケージで一括更新する場合は、下記をご確認ください:

   a. 9.2.1項「ソフトウエアの検索」の手順に従って、更新対象のリポジトリを選択します。

   b. ウインドウの右側に表示された、［このリポジトリ内のバージョンにシステムパッケージを切り替えます］のリンクを押します。これにより、パッケージを更新するにあたって、YaST に対してベンダの変更を許可するようになります。
   ［了解］を押して続行すると、インストール済みのすべてのパッケージが、指定したリポジトリからのものに置き換えられるようになります。指定したリポジトリ内に存在しないパッケージについては、何も行いません。これにより、ベンダやアーキテクチャの変更が発生するほか、場合によってはバージョンのダウングレードが発生することもあります。

   c. 選択を元に戻すには、［リポジトリ内のバージョンへのシステムパッケージの切り替えをキャンセルします］のリンクを押します。ただし、キャンセルは［了解］を押すまでの間しかできませんので、ご注意ください。

3. 変更点を適用する前に、［表示］›［インストールの概要］で確認を行うことができます。既定では、状態の変化するすべてのパッケージが表示されます。

4. 必要に応じて変更を行ったら、あとは［了解］を押してください。これで一括アップグレードが始まります。

9.2.4 パッケージの依存関係

ほとんどのパッケージは、他のパッケージに対する依存関係を持っています。たとえばあるパッケージが共有ライブラリを使用しているような場合、そのパッケージはその共有ライブラリに対して、既存関係を持っています。その一方、パッケージによっては共存することができず、矛盾を引き起こすものもあります (たとえばメール転送エージェントである sendmail と postfix は、同じシステム内に 1 つしかインストールできません) 。ソフトウエアをインストールしたり削除したりする際、ソフトウエアマネージャは、このような依存関係や矛盾を確認し、システムの一貫性が損なわれないようにしています。

依存関係や矛盾を処理する際、その解決方法が 1 つしか存在しない場合は、その問題は自動的に解決されます。複数の解決方法がある場合、それらはそれぞれ異なる結果をもたらすものであるため、手作業で解決する必要があります。また、解決方法がベンダの変更やアーキテクチャの変更を伴う場合は、それらも手作業で解決する必要があります。ソフトウエアマネージャで［了解］を押すと、自動的に解決された内容が一覧で表示され、確認を求められます。

既定では、依存関係は自動的に確認されます。確認はパッケージの状態を変更 (インストールまたは削除を選択) するごとに行われます。これは便利な仕組みである一方、場合によってはいちいち確認を求められる結果になってしまうこともあり、面倒にもなる場合があります。そのため、この機能を無効化するには、メインメニューで［依存関係］›［自動確認］のチェックを外してください。チェックを外している場合は、［依存関係］›［今すぐ確認］で確認を行うことができます。なお、チェックを外している場合でも、［了解］を押すと、選択した内容に応じてチェックが行われます。

パッケージの依存関係を確認するには、パッケージをマウスの右ボタンで選択して、［解決器の情報表示］を選んでください。これにより、依存関係を表すマップが表示されます。ここでは、インストール済みのパッケージが緑色の枠で表示されます。



注記: パッケージの矛盾関係の手動解決

詳細な知識がある場合を除いて、パッケージの矛盾を処理する際には、YaST が提示する提案に従うことをお勧めします。提案に従わないと、それらを解決できなくなってしまう場合があります。また、それぞれの選択によって潜在的な矛盾を引き起こす場合もありますので、矛盾が矛盾を引き起こしてどうしようもなくなってしまう場合もあります。このようにどうしようもなくなってしまった場合は、ソフトウエアマネージャで［キャンセル］を押して閉じ、［はい］を押して取り消してやり直してください。

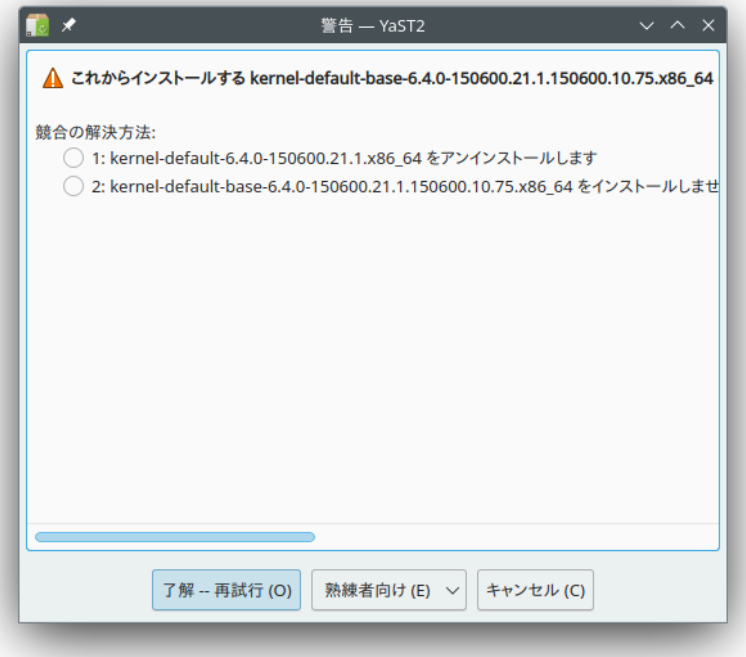


図 9.1: ソフトウエアマネージャでの矛盾管理

9.2.5 パッケージの推奨設定の処理

パッケージには、プログラムを実行するにあたって必須条件となる強い依存関係 (たとえば特定のライブラリ) に加えて、弱い依存関係も用意されています。弱い依存関係は「推奨」と呼ばれ、追加の機能や翻訳データなどを提供します。

新しいパッケージをインストールする場合、既定では推奨されるパッケージも合わせてインストールされますが、既存のパッケージを更新する場合には推奨パッケージがインストールされることはありません。この動作を変更するには、`/etc/sysconfig/yast2` ファイルで `PKGMGR_REEVALUATE_RECOMMENDED="yes"` を設定してください。また、既にインストール済みのパッケージに対して、推奨するパッケージをインストールするには、[YaST] › [ソフトウエアマネージャ] を起動して [さらなる機能] › [該当するすべての推奨パッケージをインストールする] を選んでください。

また、新しいパッケージをインストールするにあたって、推奨パッケージのインストールを行わないようにするには、YaST ソフトウエアマネージャで [依存関係] › [推奨パッケージをインストールする] のチェックを外してください。パッケージをインストールする際にコマンドラインツールである Zypper をお使いの場合は、`--no-recommends` オプションを指定してください。

9.3 ソフトウエアリポジトリとサービスの管理

サードパーティ製のソフトウエアをインストールするには、お使いのシステムにソフトウエアリポジトリを追加する必要があります。既定では、openSUSE Leap-DVD 15.7 のような製品のリポジトリと、それに対応する更新リポジトリが自動で設定されます。なお、最初に選択した製品によっては、あらかじめ翻訳や辞書などの追加のリポジトリが設定されている場合もあります。

リポジトリを管理するには、YaST を起動して［ソフトウエア］›［ソフトウエアリポジトリ］を選択します。選択を行うと、［設定済みのソフトウエアリポジトリ］のダイアログが表示されます。ここでは、［サービス］と呼ばれる購読 (サブスクリプション) も管理することができます。［サービス］を表示するには、右上の［表示］で［全てのサービス］を選択してください。ここで言うところの「サービス」とは、［リポジトリインデックスサービス］(Repository Index Service; RIS) を表すもので、1 つまたは複数のリポジトリを提供するための仕組みです。このようなサービスは、管理者や製造元が動的に変更することができます。

それぞれのリポジトリには、リポジトリ自身の内容 (パッケージ名、バージョンなど) を説明するファイルが含まれています。これらのリポジトリ内のファイルは、YaST を利用することでローカルにダウンロードすることができます。また、それらのファイルの正当性を確認する目的で、ソフトウエアリポジトリのメンテナ側で GPG 鍵を利用して署名を行うこともできます。新しいリポジトリを追加する場合、YaST ではそれらの鍵を取り込む機能も提供しています。



警告: 外部のソフトウエア提供元の信頼について

リポジトリの一覧に外部のリポジトリを追加する場合、あらかじめそのリポジトリが信頼できるものであるかどうかをご確認ください。SUSE では、第三者 (サードパーティ) のリポジトリからのソフトウエアをインストールした場合、それらのソフトウエアによって発生した問題については保証も対応もできません。ご了承ください。

9.3.1 ソフトウエアリポジトリの追加

リポジトリは DVD/CD のほか、USB メモリ やローカルのディレクトリ、ISO イメージやネットワークサーバなどを指定することができます。

YaST の［設定済みのソフトウエアリポジトリ］からリポジトリを追加するには、下記の手順で行います:

1. ［追加］を押します。

2. 表示された選択肢の中から、いずれかを選択します:

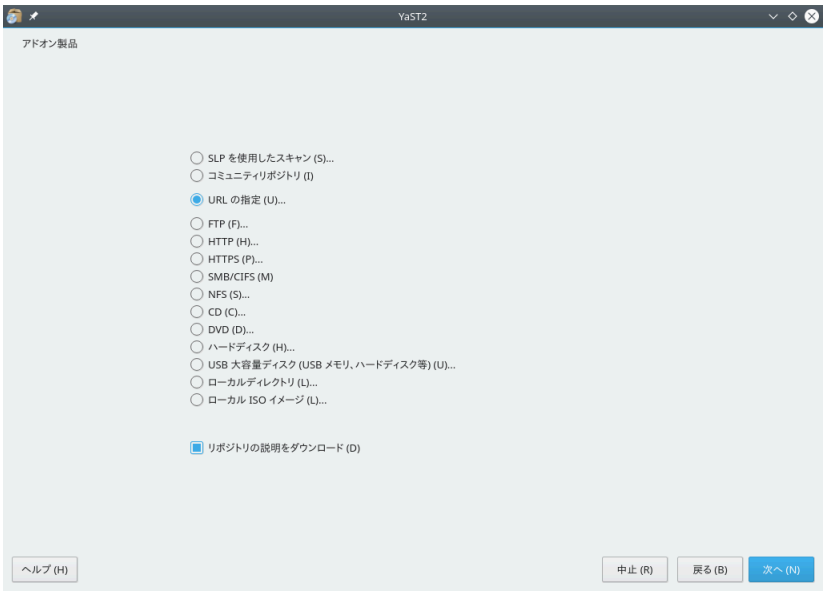


図 9.2: ソフトウエアリポジトリの追加

- SLP でサービスを告知しているインストールサーバを、リポジトリとして設定するには、［SLP を使用したスキャン］を選択して［次へ］を押します。
- リムーバブルメディアをリポジトリとして設定するには、対応するオプションを選択してメディアを挿入するか、もしくは USB デバイスをマシンに接続します。挿入や接続が完了したら［次へ］を押すと、インストールを始めることができます。
- リポジトリの種類によっても異なりますが、ほとんどの場合はいずれかの種類を選択したあと、メディアのパス (もしくは URL) を入力するよう求められます。入力が終わったら［次へ］を押します。［リポジトリ名］は指定しなくてもかまいません。何も指定しない場合は、製品名もしくは URL そのものをリポジトリ名として使用します。

既定では、［リポジトリの説明をダウンロード］が選択されています。オプションの選択を外した場合は、YaST が必要に応じて後からダウンロードを行います。

3. 追加したリポジトリの種類によっても異なりますが、リポジトリの GPG 鍵の取り込みを求められたり、ライセンスへの同意を求められたりします。
これらのメッセージの確認が終わると、YaST はメタデータのダウンロードと処理を行います。処理が終わると、［設定済みのソフトウエアリポジトリ］内に追加されるようになります。

4. また、必要であれば、9.3.2項「リポジトリの設定変更」の手順に従ってリポジトリの［プロパティ］を調整することもできます。

5. 全ての変更が完了したら、［OK］を押して設定ダイアログを閉じます。

6. リポジトリの追加が完了した後は、ソフトウエアマネージャを起動することで、追加したリポジトリが提供するパッケージをインストールすることができるようになります。詳しくは 第9章「ソフトウエアのインストールと削除」をお読みください。

9.3.2 リポジトリの設定変更

［設定済みのソフトウエアリポジトリ］では、リポジトリのプロパティを変更することができます:

状態

リポジトリを［有効］または［無効］にすることができます。有効化されているリポジトリからのパッケージのみをインストールすることができます。一時的にリポジトリを無効化したい場合は、対象のリポジトリを選択してから［有効］の選択を外してください。なお、リポジトリ名をダブルクリックすることでも、状態を切り替えることができます。リポジトリを完全に削除するには、［削除］を押してください。

更新

リポジトリを更新する際、内容の説明 (パッケージ名、バージョンなど) をローカルのキャッシュにダウンロードします。キャッシュは YaST が使用するもので、CD や DVD など、内容が不変なリポジトリの場合に便利な設定ですが、定期的に変更されるリポジトリでも、それなりの効果があります。リポジトリの内容説明を常に最新の状態に維持するには、［自動的に更新する］を選択してください。手作業で更新する場合は、［更新］を押して、表示された選択肢の中からいずれかを選択してください。

［ダウンロード済みのパッケージを保存］

ネットワーク上離れた場所にあるリポジトリからパッケージをインストールする場合、パッケージはインストールを行う前にダウンロードされます。既定では、インストールが成功すると、ダウンロードしたパッケージは削除されます。［ダウンロード済みのパッケージを保存］を選択すると、ダウンロードしたパッケージを削除せずに保持するようになります。ダウンロード先は `/etc/zypp/zypp.conf` で設定することができます。既定のダウンロード先は `/var/cache/zypp/packages` です。

［優先度］

リポジトリに対する［優先度］は `1` から `200` までの値を設定するもので、`1` が最も高い優先度を、`200` が最も低い優先度を表します。YaST で新しいリポジトリを追加すると、既定で優先度 `99` が割り当てられます。また、優先度として `0` を指定すると、リポジトリに対して既定の値 (`99`) が割り当てられます。なお、複数のリポジトリで同じパッケージが提供されていると、その中で最も高い優先度を持つリポジトリからインストールが行われます。これは、ローカルのリポジトリの優先度を高くしておくことで、無駄なダウンロードを防いだりする目的で使用するものです。



重要: 優先度とバージョンの関係について

いずれの場合であっても、最も高い優先度のリポジトリからのパッケージが優先されます。そのため、更新リポジトリについては、他のリポジトリと同じ優先度か高い優先度を設定しておいてください。そうでないと次回のオンライン更新を行うまでの間、更新前のパッケージだけがインストールされることになってしまいます。

名前と URL

リポジトリの名前や URL を変更するには、一覧からマウスの左ボタンでリポジトリを選んでから、［編集］を押します。

9.3.3 リポジトリ鍵の管理

ソフトウエアのリポジトリは、パッケージの不正な改ざんなどを避けるため、リポジトリのメンテナが GPG 鍵で署名を付与することができます。また、YaST で新しいリポジトリを追加する際には、その署名鍵を取り込むかどうかを尋ねるようにもなっています。これにより、署名鍵が変更されていないかどうかを確認できるようになっています。署名鍵の変更は、メンテナの管理するサーバなどへの不正侵入など、何らかの理由で置き換えられることがありますが、これが本当にメンテナの鍵であるかどうかを何らかの方法で確認してから、鍵を取り込むことをお勧めします。

取り込んだ鍵を管理するには、［設定済みのソフトウエアリポジトリ］で［GPG 鍵］を押します。すると、一覧内に GPG 鍵が表示されるようになります。鍵の詳細を表示するには、一覧内でいずれかの鍵を選択してください。詳細はウインドウの下側に表示されます。また、［追加］，［編集］，［削除］で、それぞれ鍵を追加／編集／削除することもできます。

9.4 GNOME パッケージアップデーター

SUSE ではお使いの製品に対して、ソフトウエアのセキュリティ更新を継続的に提供しています。更新は、お使いのデスクトップ向けに用意されているツールを利用するか、もしくは YaST オンライン更新 モジュールを実行することで、インストールすることができます。本章では、GNOME デスクトップ向けのツールである［パッケージアップデーター］を利用して、システムを更新する方法を説明しています。

YaST オンライン更新モジュールとは異なり、GNOME の［パッケージアップデーター］は、更新リポジトリが提供する修正をインストールすることができるだけでなく、既にインストールされているパッケージの新バージョンもインストールすることができます (修正はセキュリティ上の欠陥や障害を修正するもので、通常は機能とバージョン番号がそのまま維持されます。逆に新バージョンでは一般に新機能が追加されるほか、場合によっては大幅な変更が加わることもあります) 。

新しい修正やパッケージの更新が利用できる状態になると、GNOME は通知エリアもしくはロック画面内に、その旨を表す通知を表示します。

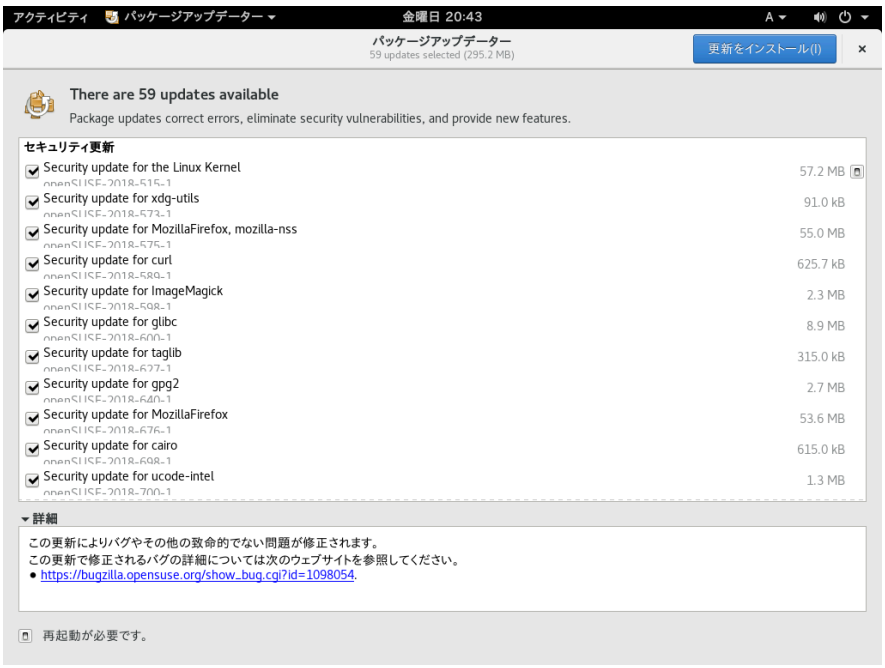


図 9.3: GNOME デスクトップにおける更新通知

［パッケージアップデーター］の通知機能を設定するには、GNOME の［設定］から［通知］›［パッケージアップデーター］を選択します。

手順 9.1: GNOME PACKAGE UPDATER での修正と更新のインストール

1. 修正や更新をインストールするには、まず通知メッセージを押します。すると、［パッケージアップデーター］が開きます。それ以外にも、［アクティビティ］から `update` とまで入力すると、［パッケージアップデーター］が表示されますので、それを選択してもかまいません。



2. 更新は 4 種類のカテゴリに分類されています:

   セキュリティ更新 (修正)
   : 重要な脆弱性を修正するためのもので、必ずインストールすべきものです。

   バグ修正更新 (修正)
   : お使いのコンピュータでの機能を損なう問題に関する修正です。これらについても、インストールしておくことを強くお勧めします。

   オプション更新 (修正)
   : セキュリティには関連しない修正や、機能を追加する修正です。

   その他の更新
   : インストールされているパッケージに対する新バージョンのパッケージです。

   既定では、利用可能な全ての更新がインストールするように選択されます。全ての更新をインストールしたくない場合は、不要な更新の選択を外してください。なお、セキュリティ更新とバグ修正更新については、必ずインストールしておくことをお勧めします。
   更新に関する詳細な情報を取得するには、タイトル部分を押してから［詳細］を押してください。すると、修正一覧の下に詳細な情報が表示されるようになります。

3. ［更新をインストール］を押すと、インストールを始めることができます。

4. なお、修正によってはマシンの再起動やログアウトが必要なものがあります。インストールが完了したら、表示されたメッセージに従って追加の作業を行ってください。

9.5 ［GNOME ソフトウェア］によるパッケージ更新

GNOME［パッケージアップデーター］以外にも、GNOME では［GNOME ソフトウェア］というソフトウエアが用意されています。このソフトウエアには、下記のような機能があります:

- PackageKit を介した RPM 形式のソフトウエアのインストール／更新／削除
- Flatpak 形式のソフトウエアのインストール／更新／削除
- GNOME シェル拡張 (https://extensions.gnome.org) のインストール／更新／削除
- Linux ベンダーファームウエアサービス (LVFS, https://fwupd.org) を利用したハードウエアデバイスのファームウエア更新

［GNOME ソフトウェア］では、ソフトウエアのスクリーンショット機能や評価機能、レビュー機能などが提供されています。



図 9.4: ［GNOME ソフトウェア］: ［UPDATES］ビュー

ただし、［GNOME ソフトウェア］は他の openSUSE Leap ツールと比べて下記の点が異なります:

- RPM 形式のソフトウエアをインストールすることのできる YaST や Zypper とは異なり、［GNOME ソフトウェア］は AppStream メタデータを提供するソフトウエアのみを扱うことができます。これはほとんどのデスクトップアプリケーションが該当します。
- GNOME［パッケージアップデーター］はシステムを動作させた状態でパッケージを更新することができます (ただし、更新後に対応するアプリケーションを再起動する必要があります) が、［GNOME ソフトウェア］は更新をダウンロードするものの、その後のシステム再起動時にのみ適用を行います。

10 アドオン製品のインストール

改訂履歴

2022-02-11

アドオン製品とは、システムを拡張するためのものです。openSUSE® Leap には、サードパーティ製のアドオンのほか、特殊なシステム拡張も用意されています (たとえば追加の言語に対応するための CD や、バイナリドライバの CD などがあります) 。新しいアドオンをインストールするには、YaST を起動して［ソフトウエア］›［アドオン製品］を選択してください。アドオン製品のメディアとしては、CD や FTP, USB マスストレージデバイス (USB メモリ や USB ハードディスク) やローカルのディレクトリなど、様々なものを選択することができます。このほか、ISO ファイルを直接使用することもできます。ISO ファイルをアドオン製品として使用するには、［ローカル ISO イメージ］を選択したあと、［ISO イメージのパス］を入力します。［リポジトリ名］には、任意の名前を入力します。

10.1 アドオン

新しいアドオンをインストールするには、下記の手順で行います:

1. YaST で［ソフトウエア］›［アドオン製品］を選択します。既にインストールされているアドオン製品の一覧が表示されます。
2. 新しいアドオン製品をインストールするには、［追加］を押します。
3. 表示されたメディアタイプの一覧から、リポジトリの種類に該当するものを選択します。
4. リムーバブルメディアからリポジトリを追加するには、メディアタイプを選択したあとメディアを挿入するか、マシンに USB デバイスを接続します。
5. なお、［リポジトリの説明をダウンロード］を選択することもできます。このオプションを選択していない場合、必要であれば YaST は後からファイルをダウンロードするようになります。［次へ］を押して進めます。
6. ネットワークからリポジトリを追加する場合は、それぞれ必要なデータの入力を求められます。入力が終わったら［次へ］を押します。
7. 追加したリポジトリの種類によって、GPG 署名鍵の取り込みを求められたり、ライセンスへの同意を求められたりします。
   これらのメッセージへの確認が完了すると、YaST はメタデータをダウンロードして処理する作業を行います。これが完了すると、［設定済みのリポジトリ］内に表示されるようになります。

8. 必要であれば、9.3.2項「リポジトリの設定変更」の手順に従って、リポジトリの設定を変更することができます。設定ダイアログでは、必要な変更を行った後、［OK］を押すと適用することができます。

9. アドオン製品に対するリポジトリの追加が終わったら、あとはソフトウエアマネージャを起動して、必要なパッケージをインストールします。詳しくは 第9章「ソフトウエアのインストールと削除」をお読みください。

10.2 バイナリドライバ

ハードウエアによっては、正しく動作させるためのバイナリドライバ (ソースコードが公開されていないドライバ) を使用する必要があるものがあります。そのようなハードウエアをお持ちの場合は、お使いのシステムに対応するバイナリドライバが提供されているかどうかを、リリースノートなどでご確認ください。リリースノートは、YaST を起動して［その他］›［リリースノート］を選択すると、読むことができます。

11 YaST オンライン更新

改訂履歴

2024-05-13

SUSE ではお使いの製品に対して、ソフトウエアのセキュリティ更新を継続的に提供しています。既定では、更新アプレットを利用してシステムが最新の状態に維持されるよう支援しています。更新アプレットについて、詳しくは 9.4項「GNOME パッケージアップデーター」をお読みください。本章では、ソフトウエアパッケージを更新するための代替ツール、YaST オンライン更新を紹介しています。

openSUSE® Leap に対する最新の修正は、更新ソフトウエアリポジトリ内に用意されています。 更新ソフトウエアリポジトリはインストール時に自動で設定されますので、ここから特に何もする必要はありません。それ以外にも、信頼のできる更新リポジトリを手作業で設定することも可能です。リポジトリの追加や削除を行うには、YaST から［ソフトウエア］›［ソフトウエアリポジトリ］を選択して、リポジトリマネージャを起動してください。リポジトリマネージャについて、詳しくは 9.3項「ソフトウエアリポジトリとサービスの管理」をお読みください。

SUSE は、3 種類のレベルを設定して更新を提供します:

セキュリティ更新
: 重要な脆弱性を修正するためのもので、必ずインストールすべきものです。

推奨更新
: お使いのコンピュータでの機能を損なう問題に関する修正です。

オプション更新
: セキュリティには関連しない修正や、機能を追加する修正です。

11.1 オンライン更新ダイアログ

YaST［オンライン更新］ダイアログを表示するには、YaST を起動して［ソフトウエア］›［オンライン更新］を選択します。それ以外にも、コマンドラインで `yast2 online_update` と入力しても、同じものを起動することができます。

［オンライン更新］のウインドウには、4 種類のセクションがあります。

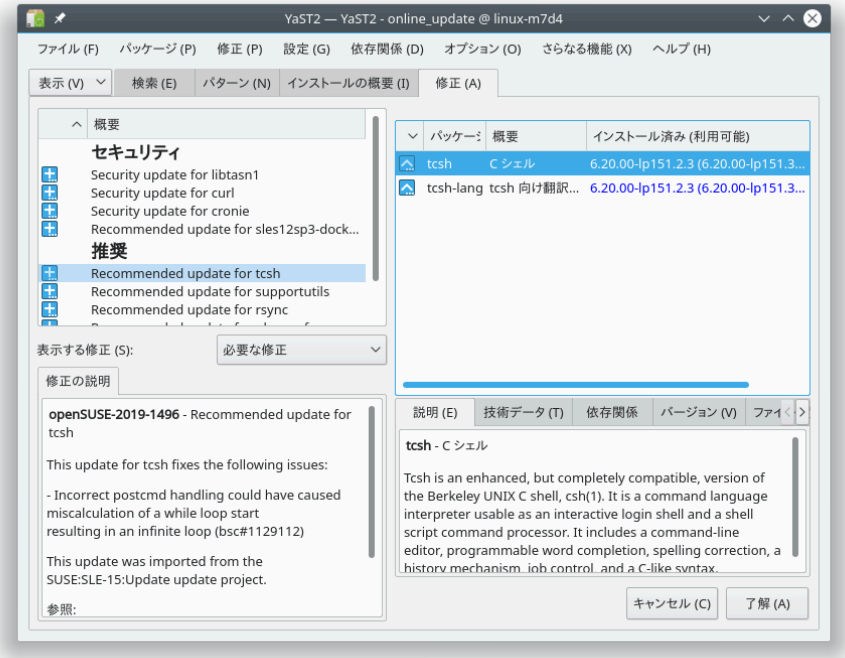


図 11.1: YAST オンライン更新

左側にある［概要］セクションには、openSUSE Leap に対して提供されている修正が一覧で表示されています。修正は重要度に応じて並べられていて、それぞれ **セキュリティ**，**推奨**，**オプション** と命名されています。［概要］セクションの表示は、［表示する修正］で選択を行うことで、表示を切り替えることができます:

［必要な修正］(既定の表示)
: お使いのシステムにインストールされているパッケージに対する修正で、まだインストールされていないものを一覧表示します。

［必要のない修正］
: お使いのシステムにはインストールされていないパッケージに対する修正や、既に要件を満たしていて必要のない修正 (たとえば関連するパッケージが他のソース経由で更新されている場合など) を一覧表示します。

［全ての修正］
: openSUSE Leap で利用可能な全ての修正を表示します。

［概要］セクションの各項目には、マークと修正の名前が書かれています。マークの一覧とその意味について、詳しくは `Shift` – `F1` を押してヘルプを表示させてください。また、**セキュリティ** や **推奨** の修正に対しては、自動的に適用するよう設定されます。これらには、［自動インストール］，［自動更新］，［自動削除］のいずれかが設定されます。

更新リポジトリ以外のリポジトリから最新のパッケージをインストールする場合は、そのインストールによって、あるパッケージの修正の要件が満たされるようになる場合があります。この場合は、修正の概要でチェックマークが表示されるようになります。この修正は、インストールするように選択するまで、一覧内に現れ続けるようになります。この修正はインストールされることはありません (パッケージが既に最新の状態であるため) が、インストール済みであるものとして扱われます。

［概要］セクション内で項目を選択し、ダイアログの左下にある［修正の説明］で短い説明を読みます。右上のセクションには、選択した修正に含まれるパッケージの一覧が表示されます (修正によっては、複数のパッケージが含まれる場合もあります) 。右上のセクションで項目を選択すると、修正内に含まれるそれぞれのパッケージの詳細を見ることができます。

11.2 修正のインストール

YaST オンライン更新ダイアログでは、利用可能な全ての修正を一括でインストールすることができるほか、必要に応じて修正を手作業で選択することもできます。また、既に適用されている修正を適用前の状態に戻すこともできます。

既定では、お使いのシステムで利用可能な全ての新しい修正 (ただし **オプション** 更新を除きます) がインストールするように選択されます。これらは［了解］もしくは［適用］を押すことで、自動的に適用することができます。また、システムの再起動を必要とする修正が 1 つ以上存在する場合、実際の修正のインストールが始まる前に、その旨が通知されます。これにより、選択した修正を全てインストールするか、もしくは再起動の必要な修正を飛ばして残りの修正のみをインストールするか、それでもなければ手作業で修正を選択し直すかを選ぶことができます。

手順 11.1: YAST オンライン更新を利用した修正の適用

1. YaST を起動して［ソフトウエア］›［オンライン更新］を選択します。
2. お使いのシステムに対して適用可能な全ての新しい修正 (ただし **オプション** 以外) を自動的に適用するには、そのまま［適用］もしくは［了解］を押します。
3. まずは適用したい修正の選択を変更します:
    a. インターフェイスが提供するフィルタやビューを利用して修正を探します。詳しくは 11.1項「オンライン更新ダイアログ」をお読みください。
    b. 必要に応じて、修正の上でマウスの右ボタンを押し、表示されたコンテキストメニューから項目を選んで、選択するか選択を外すかします。



重要: セキュリティ更新の重要性について

明確な理由がない限り、**セキュリティ** に位置づけられた修正については、選択を外してはなりません。セキュリティ関連の修正は重要な脆弱性を修正するためのもので、お使いのシステムへの不正侵入や不正使用などを防ぐためのものであるためです。

c. 多くの修正には、複数のパッケージに対する更新が含まれています。それぞれのパッケージに対する処理を変えたい場合は、パッケージの上でマウスの右ボタンを押し、必要な作業を行ってください。

d. 修正の選択が完了し、適用する準備ができたら、［適用］もしくは［了解］を押して進めます。

4. インストールが完了したら、［完了］を押して YaST を終了します。これでお使いのシステムは最新の状態になりました。

11.3 撤回された修正の表示

メンテナンス更新はバグを引き起こすことの無いよう注意深くテストされています。ですが、更新内にバグが見つかると、そのバグが実際のシステムに反映されないようにするため、更新内容を取り消す新しい更新が提供されるようになります (バージョン番号も大きくなります) 。このような修正やその履歴を表示したい場合は、［パッケージの分類］タブを利用します。

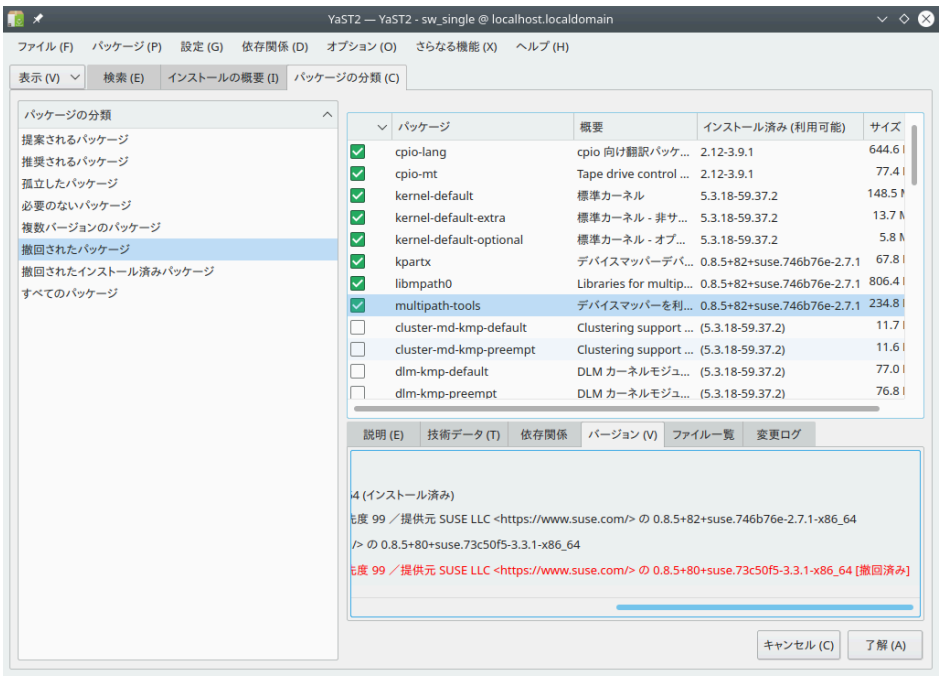


図 11.2: 撤回された修正とその履歴の表示

11.4 自動オンライン更新

YaST では、自動更新を毎日／毎週／毎月の単位でそれぞれスケジュールして、自動更新を行うよう設定することができます。このモジュールを使用するには、あらかじめ `yast2-online-update-configuration` パッケージをインストールしておく必要があります。

既定では、更新は差分 RPM の形でダウンロードを行います。差分 RPM から通常の RPM を構築するにあたっては、メモリとプロセッサに負荷がかかりますので、環境やハードウエア構成によっては、性能を確保する目的で差分 RPM を使用しないように設定する必要があるかもしれません。

カーネルの更新やライセンス同意が必要なパッケージ、もしくはユーザの操作が必要な修正など、自動更新を行うことができないものがあります。これらのユーザ操作が必要な修正については、適用せずに飛ばすよう設定することができます。

利用可能でインストール可能な修正を確認したい場合は、YaST の［ソフトウエア］モジュール内にある［修正］タブをご覧ください。ここにはバグ報告や CVE 記事に対するリンクも記載されています。

手順 11.2: 自動オンライン更新の設定

1. インストールを行ったあとは、YaST を起動して［ソフトウエア］›［オンライン更新］を選択します。そこからさらに［設定］›［オンライン更新］を選択します。なお、`yast2-online-update-configuration` をインストールしていない場合は、インストールするよう求められます。



図 11.3: YAST オンライン更新の設定

それ以外にも、コマンドラインで `yast2 online_update_configuration` と入力してもかまいません。

2. 続いて更新間隔を指定します。[毎日]，[毎週]，[毎月] の中からいずれかを選択します。

3. 修正によっては、たとえば重要なサービスを再起動するなど、管理者が注意しなければならないものがあります。たとえば Docker Open Source Engine 向けの更新の場合、全てのコンテナを再起動しなければならなくなったりします。このような場合は、これらの修正をインストールする前に、ユーザに対して影響範囲を告知して、修正のインストールを確認する必要があります。このような修正を「対話型の修正」と呼びます。
修正を自動でインストールする場合、通常は対話型の修正についてはインストールを受け入れたものと見なされます。インストールを行う前に修正を確認しておきたい場合は、[対話操作が必要な修正を飛ばす] を選択してください。この場合、修正の自動インストールでは対話型の修正を適用しないようになります。ただし、対話型の修正があるかどうかは、手作業のオンライン更新でしか判断ができませんので、定期的にオンライン更新を起動して確認するようにしてください。

4. ライセンス同意を自動的に受け入れるには、[ライセンスに同意する] を選択します。

5. また、更新されたパッケージが推奨する全てのパッケージをインストールしたい場合は、[推奨パッケージを含む] を選択してください。

6. そのほか、(主に性能上の理由で) 差分 RPM の使用を無効化したい場合は、［差分 RPM を使用する］の選択を外してください。

7. 分類 (セキュリティ／推奨など) で修正をフィルタしたい場合は、［分類によるフィルタ］を選択して、一覧から修正の分類を選択してください。このフィルタは、［セキュリティ］に関係する更新のみを自動で適用し、それ以外を手作業で確認したいような場合に有用です。なお、修正は信頼のおけるものではありますが、セキュリティに関係しない修正をテストし、何らかの問題があった場合に元に戻すこともできます。

    - ［パッケージマネージャと YaST］では、パッケージ管理システムのほか、YaST の機能やモジュールに関わる修正が提供されます。
    - ［セキュリティ］では重要な更新やバグ修正が提供されます。
    - ［推奨］では、インストールが推奨されるバグ修正や機能拡張などが提供されます。
    - ［任意］は新しいパッケージを表しています。
    - ［その他］はそれ以外のものを表しています。
    - ［ドキュメント］は使用されていません。

8. 設定が終わったら［OK］を押して閉じます。

自動オンライン更新を行っても、システムは自動では再起動されません。システムの再起動が必要な修正をインストールした場合は、手作業で再起動を行う必要があります。

12 システムのアップグレードとシステムの変更

改訂履歴

2022-02-11

既存のシステムは、再インストールを行うことなくアップグレードすることができます。アップグレードには 2 種類の方式があります。1 つは 個別のソフトウエアパッケージの更新 、もう 1 つは システム全体のアップグレード です。個別のソフトウエアパッケージの更新については、第9章「ソフトウエアのインストールと削除」と 第11章「YaST オンライン更新」で説明しています。また、本章では 2 種類のアップグレード方法を説明しています。1 つは 12.1.3項「YaST を利用したアップグレード」で、もう 1 つは 12.1.4項「Zypper を利用したディストリビューションのアップグレード」です。

12.1 システムのアップグレード

重要: openSUSE Leap 15.7 における 64 ビット版のみの提供について

openSUSE Leap 15.7 は 64 ビット版のみの提供となっています。また、32 ビット版のインストール環境から 64 ビット版への移行についても、サポート対象外となっております。第1章「インストールクイックスタート」および第3章「インストール手順」にある手順に従って、お使いのコンピュータに新規に openSUSE Leap をインストールし直すか、openSUSE Tumbleweed (https://ja.opensuse.org/Portal:Tumbleweed) への切り替えをお勧めします。

リリースノートはインストールメディア内に添付されているほか、 openSUSE Leap リリースノート (https://doc.opensuse.org/release-notes/) からも読むことができるようになっています。

ソフトウエアはバージョンが上がるたびに「成長」し、必要なサイズが増大していくものです。そのため、アップグレードを行う前に、あらかじめ `df` を利用して空き容量を確認しておくことをお勧めします。ディスクの空き容量が少ない場合は、まずお使いのデータ類をバックアップしてから、パーティションを作成し直すことをお勧めします。各パーティションに必要な容量は、インストールされているソフトウエアや環境によって大きく異なりますので、一般的な値というものは特にありません。

12.1.1 準備作業

アップグレードを行う前に、まずはデータを保全するため、別のメディア (リムーバブルハードディスクや USB メモリ など) に既存の設定ファイルをコピーします。一般的には、設定ファイルは `/etc` 内にありますが、`/var` 内に存在する場合もあります。また、バックアップメディアに `/home` (`HOME` ディレクトリ) 以下のファイルをコピーしてもかまいません。なお、バックアップにあたっては、`root` で作業を行う必要があります。これは、全てのローカルファイルを読み込むことができるのは、`root` だけであるためです。

アップグレードを始める前に、次はルートパーティションを確認します。`df /` コマンドを実行すると、ルートパーティションの名前が表示されます。例12.1「`df -h` の出力結果」の例では、`/dev/sda3` がルートパーティションです (`/` にマウントされているため) 。

例 12.1: `df -h` の出力結果

```
ファイルシス   サイズ   使用   残り 使用% マウント位置
/dev/sda3        74G    22G    53G  29% /
udev            252M   124K   252M   1% /dev
/dev/sda5       116G   5.8G   111G   5% /home
/dev/sda1        39G   1.6G    37G   4% /windows/C
/dev/sda2       4.6G   2.6G   2.1G  57% /windows/D
```

12.1.2 発生しうる問題

既定のシステムを以前のバージョンから本バージョンにアップグレードする際、YaST は様々な作業を実施します。お使いの環境のカスタマイズ状況によっては、いくつかの手順 (もしくはアップグレード処理全体) が失敗し、バックアップデータから書き戻さなければならない状況になるかもしれません。システムのアップグレードを行う前に、下記の点をご確認ください。

12.1.2.1 /etc 内の passwd, group ファイルの確認

システムのアップグレードを始める前に、`/etc/passwd` および `/etc/group` ファイル内に文法エラーがないことをご確認ください。文法エラーをチェックするには、`root` で `pwck` および `grpck` の各検証ユーティリティをお使いになり、エラーが表示された場合は修正を行ってください。

12.1.2.2 仮想マシンのシャットダウン

KVM や Xen を利用して、お使いのマシンを VM ホストサーバ として動作させている場合は、アップグレードを行う前に全ての VM ゲスト を正しくシャットダウンしてください。シャットダウンを行っておかないと、更新後にゲストにアクセスできなくなってしまう場合があります。

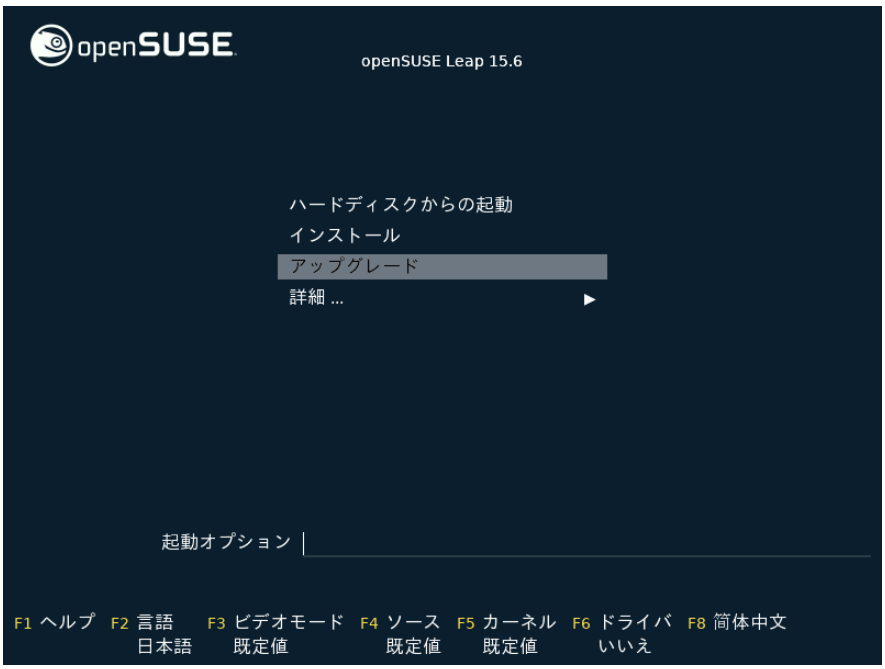
12.1.2.3 PostgreSQL

PostgreSQL (`postgres` パッケージ) を動作させている場合は、データベースをダンプしておいてください。詳しくは `pg_dump` のマニュアルページをお読みください。ただし、この作業は更新前の時点から PostgreSQL を使用していた場合に限って必要となる作業です。

12.1.3 YaST を利用したアップグレード

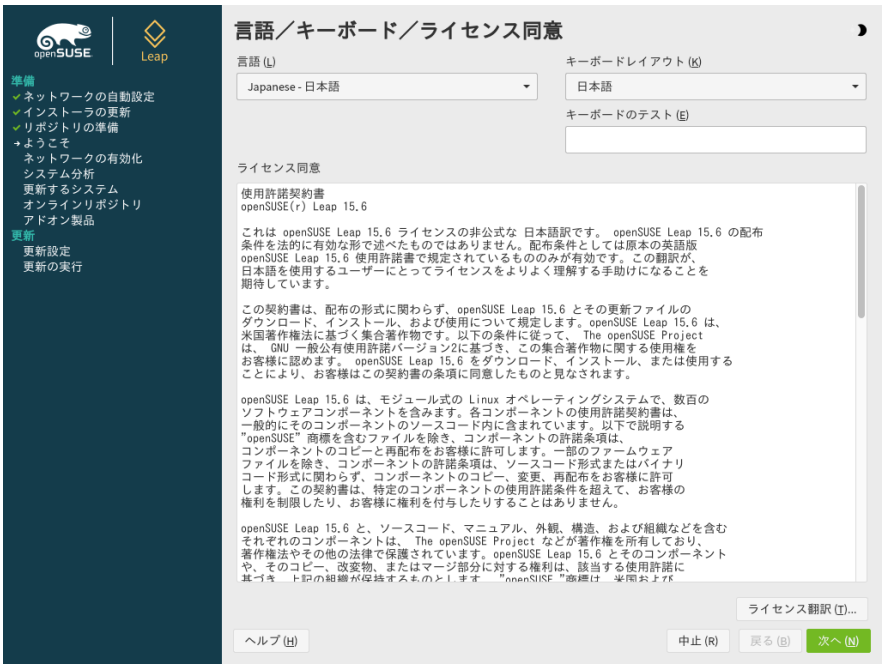
12.1.1項「準備作業」に示す手順で準備を行ったら、あとはシステムのアップグレードを行うだけです:

1. まずは openSUSE Leap の DVD メディアをドライブに挿入し、コンピュータを再起動してインストールシステムを起動します。従来型の BIOS が搭載されたマシンの場合、下記のようなグラフィカルな起動画面が表示されます。UEFI が搭載されたマシンの場合は、下記とは少し異なる画面になります。UEFI マシンでの Secure Boot にも対応しています。
   `F2` を押して、インストールシステムで使用する言語を選択します。キーボードレイアウトについても、言語にあわせて自動設定されます。起動パラメータの変更方法について、詳しくは 2.2.1項「従来型の BIOS が搭載されたマシンの起動画面」と 2.2.2項「UEFI が搭載されたマシンの起動画面」をお読みください。

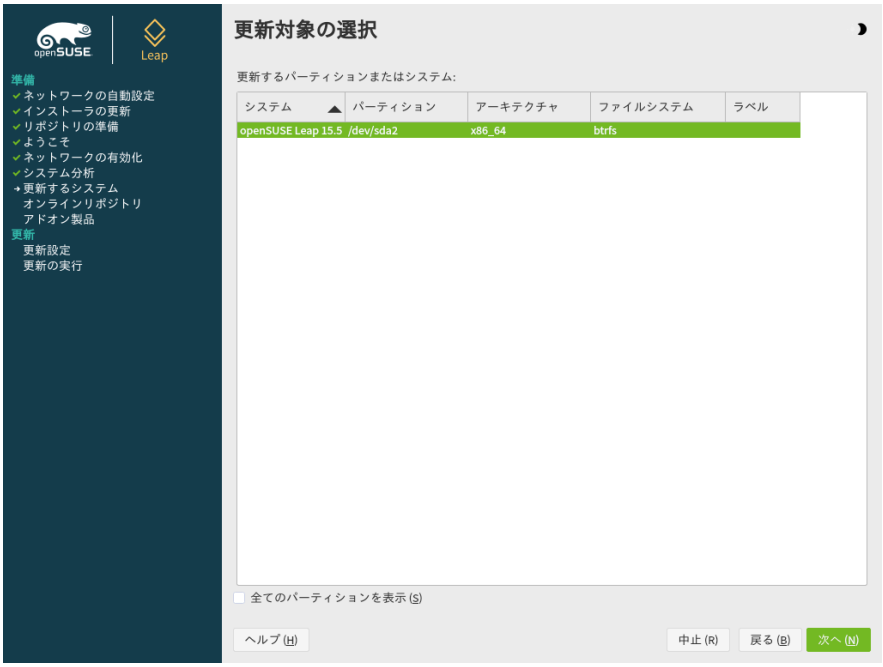


2. 起動画面では［アップグレード］を選択して `Enter` を押します。システムが起動し、openSUSE Leap のインストールシステムが開始します。なお、［インストール］は選択しないでください。

3. 起動時の画面で選択した［言語］と［キーボードレイアウト］が選択された状態で始まります。ここでも言語とキーボードレイアウトを変更することができます。
ここでは、ライセンス同意の文書をお読みください。文書は選択した言語で表示されます。他の言語で読みたい場合は、［ライセンス翻訳］内で選択してください。読み終わりましたら、［次へ］で先に進みます。



4. YaST はまず、ルートパーティションが複数存在していないかどうかを確認します。ルートパーティションが 1 つしか見つからなかった場合は、そのまま次の手順に進みます。複数のルートパーティションが見つかった場合は、それらが表示されますので、適切なパーティションを選択して［次へ］を押します (12.1.1項「準備作業」の環境では、 `/dev/sda3` を選択します) 。YaST はパーティション内にある既存の `fstab` ファイルを読み込み、設定されているその他のパーティションをマウントします。



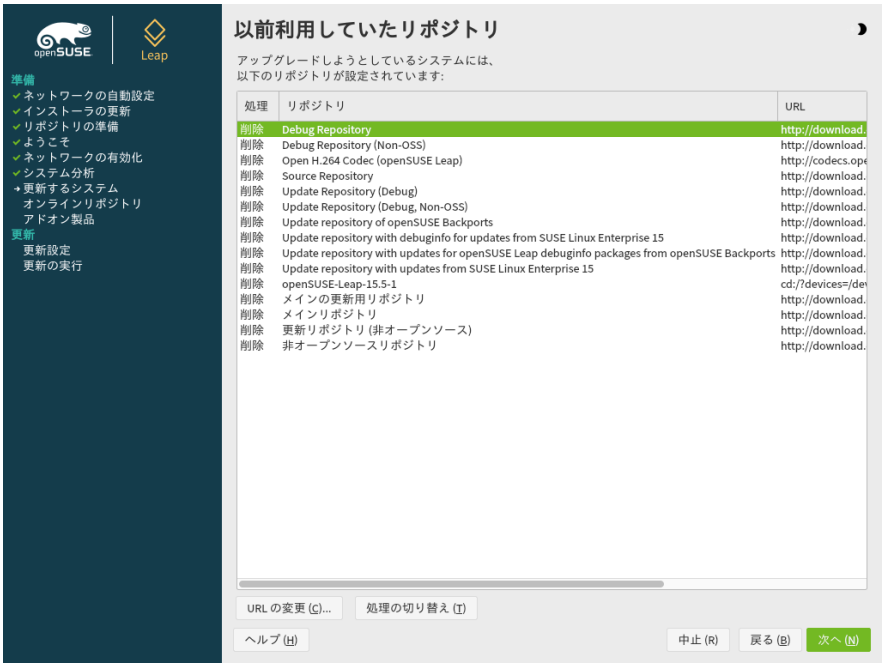
ヒント: リリースノート

これ以降の手順では、表示された［リリースノート］ボタンを押すことで、リリースノートを表示することができるようになります。

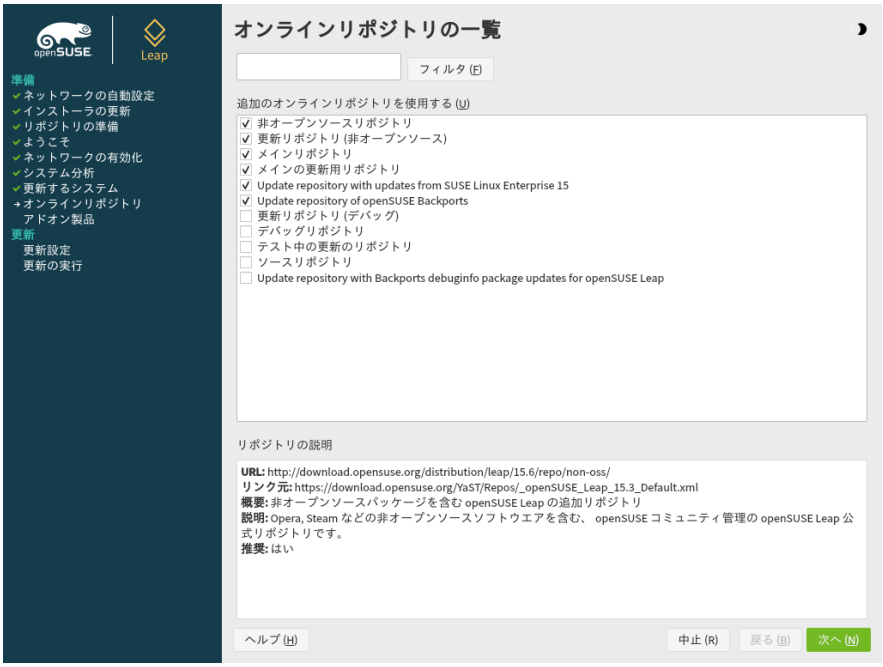
5. 次に YaST は［以前利用していたリポジトリ］の一覧を表示します。既定では、全てのリポジトリが削除されるように設定されます。独自のリポジトリを設定していない場合は、設定を変更せずそのまま進めてください。このまま進めればアップグレード用のパッケージは DVD からインストールされますし、必要であれば次の手順で既定のオンラインリポジトリを追加することもできます。
   独自のリポジトリ、たとえば openSUSE Build Service のリポジトリを設定しているような場合は、下記の 2 つの方法をとることができます:

   - リポジトリを 削除 の状態のままにします。この方式をとると、それらのリポジトリからインストールされたソフトウエアについては、アップグレードの処理時に削除されることになります。アップグレード先の新しい openSUSE Leap 向けに、該当するリポジトリが提供されていないような場合に、有効な手段となります。
   - リポジトリを手作業で更新して、新しいバージョンに対応したリポジトリを使用するようにします。この方法は、アップグレード先の新しい openSUSE Leap 向けに、リポジトリが提供されている場合に有効な手段です。対象のリポジトリを選択して、［変更］を押します。URL の入力を求められますので、新しいバージョンに対応したリポジトリの URL を入力します。あとは［有効化／無効化］で［有効］となるように設定します。

なお、新しいバージョンの openSUSE で間違いなく動作することが分かっている場合を除いて、従来のバージョンに対応したリポジトリをそのまま使用してはなりません。従来のバージョンに対応したリポジトリを使い続けてしまうと、システムが不安定になってしまう場合があるほか、場合によっては全く動作しなくなってしまうこともあります。



6. インターネットへの接続が利用できる場合、必要であればオンラインリポジトリを設定することができます。ただし、全てのパッケージが正しくアップグレードできるよう、以前に利用していたリポジトリは全て有効化してください。また、更新リポジトリについては、必ず有効化しておくことを強くお勧めします。これは、セキュリティ更新やその他の修正など、様々な最新のパッケージを受け取ることができるためです。



［次へ］を押して進めると、オンラインリポジトリのライセンス同意が表示されます。［次へ］を押して進めてください。

7. ［インストール設定］では、その他のインストール設定とその設定内容が一覧で表示されます。必要であれば、ここから変更することもできます。変更を行いたい場合は、それぞれの項目名のリンク (下線が引かれた箇所) を押してください。また、ファイアウオールや SSH などの設定については、設定項目内のリンクを押すことで、直接変更できるものもあります。

［システム］

［システム］を押すと、詳細なハードウエア情報を表示することができます。ここでは［カーネル設定］を押して詳細な設定を行うことができます。詳しくは 3.11.7項「［システム］」をお読みください。

［更新オプション］

既定では、YaST は選択されているパターンに従って、完全な［新しいソフトウエアと機能をインストールして更新］を行います。それぞれのパターンには、それを実行するのに必要な複数のソフトウエアパッケージが含まれています (たとえば Web および LAMP サーバや 印刷サーバ など) 。

ここではパッケージの選択を変更することができるほか、［更新モード］を［インストール済みのパッケージのみ更新］にすることができます。

［パッケージ］

［パッケージ］画面を利用することで、パッケージの選択をさらに調整することができます。パターンの選択だけでなく、個別のパッケージのインストールを設定することもできます。詳しくは 第9章「ソフトウエアのインストールと削除」をお読みください。

お使いのシステムの拡張を行う場合は、まず先にアップグレードを完了させてから、その後に追加のソフトウエアをインストールすることをお勧めします。

［バックアップ］

様々なシステムコンポーネントのバックアップを作成する機能が用意されています。バックアップを行うように選択すると、アップグレードの処理にかかる時間が長くなりますので、あらかじめご注意ください。このオプションは、直近のシステムバックアップを採取していないような場合に必要な設定です。

［言語］

ここでは、［第一言語］と追加の［第二言語］をそれぞれ変更することができます。また、必要であればキーボードレイアウトやタイムゾーンを第一言語にあわせて設定することもできます。

［キーボードレイアウト］

ここではキーボードレイアウトを変更することができるほか、［熟練者向け設定］を利用して細かい調整を行うこともできます。

［起動］

このセクションでは、ブートローダの設定を表示します。既定値の変更は、どうしても必要な場合を除いて、お勧めできません。詳しくは『リファレンス』、第12章「ブートローダ GRUB 2」をお読みください。



8. ［インストール設定］での設定作業が完了したら、最後に［更新］を押すと更新処理を始めることができます。なお、ソフトウエアの選択によっては、インストールを行う前にライセンスへの同意を求められることがあります。また、［更新開始］を押すまでは、システムに対して何も変更を加えません。［更新開始］を押すと、実際のアップグレード処理が始まります。



基本部分のアップグレードインストールが完了すると、YaST はシステムを再起動します。最後に、YaST は 残りのソフトウエアがあれば、それらを更新します。また、アップグレード中はリリースノートを読むこともできます。

12.1.4 Zypper を利用したディストリビューションのアップグレード

`zypper` コマンドラインユーティリティを利用することで、お使いのシステムを次のバージョンにアップグレードすることができます。それだけではなく、`zypper` ではシステムを実行しながらアップグレードを行うことができます。

このような機能は、リモートからのアップグレードを行いたい高度なユーザや、似たような設定のシステムを多数管理しているようなユーザにとって、便利な仕組みとなります。

12.1.4.1 Zypper を利用したアップグレードの準備

`zypper` を利用してアップグレード処理を行う場合、予期しないエラーが発生しないようにするため、リスクの原因をできる限り取り除いておくことをお勧めします。

- 可能な限り多くのアプリケーションを終了し、不要なサービスを停止しておくとともに、全ての一般ユーザにログアウトしてもらってください。
- アップグレードを開始する前には、あらかじめサードパーティ製のリポジトリを無効化するか、既定のシステムリポジトリが提供するパッケージが正しくインストールされるよう、サードパーティ製のリポジトリの優先順位を下げてください。アップグレード終了後に再度これらのリポジトリを有効化し、ディストリビューションのバージョンにあわせてリポジトリの URL を変更し、必要なソフトウエアをインストールしてください。

12.1.4.2 アップグレード作業



警告: システムバックアップの確認

アップグレードの処理を始める前に、まずはシステムバックアップが正しく採取され、かつ最新の状態で復元可能であることをご確認ください。下記の手順では、様々な手作業が発生するため、誤ってシステムを壊してしまう危険性もはらんでいます。そのため、バックアップは非常に重要です。

`zypper` プログラムでは、長いコマンド名と短いコマンド名の両方に対応しています。たとえば `zypper install` は `zypper in` と短くすることができます。下記の文章では、短いほうのコマンドで記述しています。

1. オンライン更新を実行して、ソフトウエア管理スタックが最新の状態になっていることを確認します:

```
> sudo zypper patch
```

2. 更新に利用したいリポジトリを設定します。このリポジトリの設定は、間違えることなく正しく設定することが重要です。なお、下記の手順で `リポジトリ名` として示している箇所は、ご利用の OS のカスタマイズ状況によって異なることに注意してください。詳しくは **『リファレンス』、第2章「コマンドラインツールでのソフトウエア管理」、2.1.6項「zypper を利用したリポジトリの管理」** をお読みください。
   現在設定されているリポジトリを一覧表示するには、下記のコマンドを実行します:

```
> zypper --releasever=15.7 lr -u
```

3. 上記のコマンドの出力結果のうち、右端の列（［URL］）をお読みください。この中のバージョン番号に `15.7` のようなバージョン番号が含まれているはずです。バージョン番号が含まれていない場合や、`/etc/zypp/repos.d/` 内のファイルでバージョン番号が変数ではなく直接書かれてしまっているファイルの場合は、下記の手順を実施してください:

   a. まずは対象のリポジトリが今も必要かどうかを判断します。不要な場合は下記のコマンドで削除します:

```
> sudo zypper rr リポジトリ名
```

      ほかにも不要なリポジトリがあれば、それらも削除してください。

   b. サードパーティ製のリポジトリで、バージョン番号を含まないものの場合は、まずリポジトリが openSUSE Leap 15.7 に対応しているかどうかを確認してください。この情報はリポジトリの提供元が公開しているはずです。対応している場合は何もする必要はありません。対応していない場合は、上述の手順でリポジトリを削除してください。

   c. 次に URL 内にバージョン番号を含むものに対して、URL を新しいバージョンに書き換えます。なお、次回以降のバージョンアップでいちいちこの作業を繰り返したりする必要が無いようにするため、`$releasever` という変数を設定しておくことをお勧めします。たとえば `15.3` が書かれている場合は、下記のようなコマンドを実行します:

```
> sudo sed -i 's/15.3/$releasever/' /etc/zypp/repos.d/*.repo
```

ほかにもバージョン番号を含む箇所があれば、上記を繰り返してください。
なお、新しく設定したリポジトリの URL が正しいかどうかを、Web ブラウザを利用して確認しておいてください。また、まだ新しいバージョンに対応していないリポジトリであった場合は、今の時点ではいったん無効化しておき、対応するようになってから有効化することもできます。この場合は、下記のようにして無効化しておいてください。

```
> sudo zypper mr -d リポジトリ名
```

上記のようにリポジトリを無効化した場合でも、依存関係に問題がなければ、インストール済みのパッケージは削除されず維持されます。

4. 完了したら、下記のコマンドを実行してリポジトリの一覧を再確認します:

```
> sudo zypper --releasever=15.7 lr -u
```

上記を実行すると、サードパーティ製のリポジトリでバージョン番号を含まないものと、無効化されているもの ([Enabled] が **いいえ (n)** になっているもの) を除いて、全てのリポジトリが `15.7` を指し示すようになっているはずです。

5. あとはリポジトリのメタデータを更新します:

```
> sudo zypper --releasever=15.7 ref
```

6. 後は全てのパッケージを新しいバージョンに更新するため、ディストリビューションアップグレードを実施します:

```
> sudo zypper --releasever=15.7 dup
```

選択したソフトウエアによっては、1 つまたは複数のライセンスに合意する必要がある場合があります。また、コマンドの出力結果はよくご確認ください。全てが問題ないことを確認したら、[y] で処理を進めてください。

7. 最後にお使いのコンピュータを再起動して、新しいバージョンを起動しなおします:

```
> sudo shutdown -r now
```

`zypper dup` でお使いのシステムをアップグレードするにあたっては、下記の点に注意してください:

- `zypper dup` を利用する際、ディスクの残り容量が少ない場合は、アップグレードが失敗することがあります。このような場合は `--pkg-cache-dir ディレクトリ` オプションを指定して、別のディレクトリにパッケージキャッシュを作成すると回避できます。
- なお、依存関係を解決できないパッケージについては削除されます。また、無効化されているリポジトリからインストールしたパッケージについては、依存関係に問題が無い限りそのまま維持されます。このほか、リポジトリ内に存在しなくなったパッケージについては、孤立したパッケージであるものと見なされます。孤立したパッケージは、依存関係を満たすことができない場合は削除され、依存関係を満たすことができる場合はそのまま維持されます (インストールされたままになります) 。
- `zypper dup` を実行すると、インストール済みの全てのパッケージを、利用可能なリポジトリ内にあるものと入れ替える処理を行います。このとき、バージョン番号やアーキテクチャに関する考慮は行われませんが、パッケージのベンダ (製造元) については、 `--no-allow-vendor-change` を指定することで、変更しないようにすることができます。ただし、サードパーティ製のリポジトリを有効化している場合は、アップグレードの際に問題が発生する場合があります。このような場合は、逆に `--allow-vendor-change` を指定してください。

12.1.5 個別のパッケージのアップグレード

システム全体のアップグレードではなく、個別のパッケージに対して更新を行うこともできます。ただし、個別のパッケージをアップグレードした場合は、システムが安定して動作することを保証できませんので、ご自身の責任でお使いください。

第9章「ソフトウエアのインストールと削除」で説明している手順で YaST のソフトウエア管理ツールを起動します。すると、インストール済みのパッケージで、より新しいバージョンの存在するものに対しては、［インストール済み (利用可能)］の列が、青色の表示になります。また、システムの動作全体に影響のあるパッケージの場合は、YaST がその旨を警告します。このようなパッケージは、更新モードでのみ更新されるべきものです。たとえば多くのパッケージに 共有ライブラリ が含まれていますが、これらがそれに該当します。これらのプログラムやアプリケーションの更新を行うと、システムの安定性が損なわれる可能性があります。

12.2 さらなる情報

様々なバージョンにおける一般的な問題や特殊な問題が、オンラインで公開されています。詳しくは下記のリンクをお読みください。また、個別のパッケージに対する重要な更新情報については、YaST のオンライン更新からアクセスすることができます。詳しくは 第11章「YaST オンライン更新」をお読みください。

直近で判明している変更点や問題点について、詳しくは **製品ハイライト**（https://ja.opensuse.org/Product_highlights）や openSUSE Wiki の **バグ** 情報（https://ja.opensuse.org/openSUSE:Most_annoying_bugs）などをお読みください。

IV bash シェル

13 シェルの基本 158

14 bash と bash スクリプト 196

13 シェルの基本

Linux で様々な作業を行う際、ほとんどの作業はコマンドラインインタプリタ (シェル) を使用せずに作業ができてしまいます。Linux システムが起動すると、通常はログイン処理を促し、それ以降の作業を行うグラフィカルなユーザインターフェイスが表示されます。Linux でのグラフィカルなユーザインターフェイスは、KDE や GNOME など、インストール時に選択したデスクトップ環境を一般的に使用します。

しかしながら、グラフィカルなインターフェイスが利用できなくなる問題に引っかかってしまったような場合などに備えて、シェルの使い方の基本を覚えておくと便利です。たとえば X Window System の問題が発生したような場合、シェルの知識を持っておかないと、コマンドの入力 1 つにしても恐る恐る実行することになってしまいます。また、問題が発生していなくても、場合によっては、コマンドラインでやってしまったほうがずっと手っ取り早い作業もあります。

Unix や Linux の場合、動作やコマンド体系が少しずつ異なる複数のシェルが用意されています。openSUSE® Leap での既定のシェルは、Bash (GNU Bourne-Again Shell) と呼ばれているシェルです。

下記の章では、bash シェルのごく基本的な使い方と、コマンドラインを利用した基本的な作業のやり方について説明しています。シェルについてさらに詳しく学びたい場合や、既に「パワーユーザ」であるとご自身でお考えの方は、第14章「bash と bash スクリプト」をお読みください。

13.1 シェルの起動

基本的には、お使いのコンピュータを起動してグラフィカルユーザインターフェイスが表示されている状況からは、下記のいずれかの方法でシェルを起動することができます:

- グラフィカルなユーザインターフェイスとは別の画面でシェルを起動する
- グラフィカルなユーザインターフェイス 内 でシェルを起動する

前者の方式はいつでも利用できる仕組みではありますが、既に KDE や GNOME などのデスクトップ環境にログインしている場合は、後者のほうが都合がよいでしょう。いずれの方法を選択した場合も、シェルとグラフィカルユーザインターフェイスとの間を切り替えることができます。

前者の方法でシェルを起動するには、グラフィカルユーザインターフェイスを終了するため、 `Ctrl` – `Alt` – `F2` を押します。するとグラフィカルな表示が消え、テキストベースのログインプロンプトが表示されるようになります。ここからユーザ名を入力して `Enter` を押すと、パスワードの入力を求められますので、パスワードを入力して再度 `Enter` を押します。すると、下記のようなプロンプトが表示されます:

```
❶ ❷ ❸
```

```
tux@linux:~>
```

1. ログインしたユーザ名を表します。
2. コンピュータのホスト名を表します。
3. 現在の (カレント) ディレクトリのパスを表します。ログインしてすぐの状態では、カレントディレクトリはホームディレクトリになっています。ホームディレクトリは `~` (チルダ) で表されます。

ネットワーク上離れた場所からログインしている場合でも、上記で出力されるホスト名はログイン先のものになりますので、どこで作業を行っているのかが明らかになるようになっています。

カーソルがこのプロンプトの後ろに表示されていれば、お使いのコンピュータシステムでコマンドを入力できる状態にあることになります。たとえば `ls -l` のように入力すると、詳細な出力形式でカレントディレクトリの内容を表示することができます。なお、シェルの使用を終了し、元の画面に戻りたい場合は、`exit` と入力して `Enter` を押してください。その後、`Alt`–`F7` を押すと、元のグラフィカルなユーザインターフェイスに戻ることができます。デスクトップも動作中のアプリケーションも、元のままになっているはずです。

GNOME や KDE のデスクトップ環境にログイン済みで、デスクトップ内に端末 (シェル) ウインドウを表示させたい場合は、`Alt`–`F2` を押して `konsole` (KDE の場合) もしくは `gnome-terminal` (GNOME の場合) を入力します。すると、デスクトップ内に端末ウインドウが表示されるようになります。既にデスクトップにログインしているため、上述のものと同じシステム周りの情報が表示されます。ここからコマンドを入力して実行すると、デスクトップと同時並行で処理が動作するようになります。デスクトップ内の他のアプリケーションに切り替えたい場合は、単にそれぞれのアプリケーションのウインドウをマウスで選択するか、パネル内のタスクバーなどで選択を行ってください。端末ウインドウを閉じるには、`Alt`–`F4` を押します。

13.2 コマンドの入力

シェル内にプロンプトが表示されれば、コマンドを受け取って実行することができることになります。コマンドには複数の要素が存在しています。最初はコマンドそれ自身で、その後ろにパラメータやオプションが続きます。また、コマンドやオプションは、`←` , `→` , `Home` , `End` , `<–` (バックスペース), `Del` , `Space` (スペース) の各キーで編集を行うことができます。入力を間違ってしまったりした場合は、これらのキーで編集作業を行うことができます。コマンドは `Enter` が押されるまで、実行はされません。



重要: 便りが無いのは良い便り

シェルは寡黙です。グラフィカルなユーザインターフェイスとは異なり、コマンドが実行した際にも確認メッセージは表示しないのが通常です。何らかの問題やエラーが発生した場合や、コマンドの実行時に特定のオプションを指定して出力するようにした場合にのみ、メッセージが表示されます。

なお、削除をするにあたっては、特に注意する必要があります。たとえば `rm` というコマンドはファイルを削除するためのコマンドですが、特に何もオプションを指定しない限り確認メッセージの類は表示されず、そのまま黙って削除を実行してしまいます。

13.2.1 オプション無しでのコマンドの使用

13.6.1項「ユーザ／グループ／その他に対するパーミッション」では、最も基本的なコマンドである `ls` を使用しました。このコマンドはディレクトリの内容を表示するためのコマンドで、オプションを指定しても、指定しなくても実行することができます。`ls` コマンドをオプション無しで実行すると、現在のディレクトリに対する内容を簡潔に出力します:

```
> ls
bin Desktop Documents public_html tux.txt
>
```

Linux では、ファイルの拡張子は任意で、必須ではありません。上記の例では `.txt` という拡張子が付けられたファイルがありますが、拡張子を指定しなくてもかまいません。このような仕組みであることから、`ls` の出力ではファイルとフォルダの区別が難しくなっていますが、既定の bash シェルでは色を付けて出力するようになっています (ディレクトリは青色、ファイルは黒色) ので、ここからファイルとフォルダを区別することができます。

13.2.2 オプション付きでのコマンドの使用

ディレクトリの内容をより詳しく表示するには、`ls` に文字列でオプションを指定するのが適切です。オプションはコマンドの動作を修正するための仕組みで、要件にあわせた動作を行うためのものです。コマンドとオプションの間はスペースで区切り、オプションの場合は通常ハイフンで始まります。たとえば `ls -l` (「long」(長い) の意味) を実行すると、同じディレクトリをずっと詳しく表示します:

```
> ls -l
drwxr-xr-x 1 tux users     48 2015-06-23 16:08 bin
drwx---r-- 1 tux users  53279 2015-06-21 13:16 Desktop
drwx------ 1 tux users    280 2015-06-23 16:08 Documents
drwxr-xr-x 1 tux users  70733 2015-06-21 09:35 public_html
-rw-r--r-- 1 tux users  47896 2015-06-21 09:46 tux.txt
>
```

この出力には、各オブジェクトに対する情報が書かれています:

```
drwxr-xr-x❶ 1❷ tux❸ users❹ 48❺ 2006-06-23 16:08❻ bin❼
```

1. オブジェクトの種類とアクセス権を示しています。詳しくは 13.6.1項「ユーザ／グループ／その他に対するパーミッション」をお読みください。
2. このファイルに対するハードリンク数を示しています。
3. ファイルやディレクトリの所有者を示しています。詳しくは 13.6.1項「ユーザ／グループ／その他に対するパーミッション」をお読みください。
4. ファイルやディレクトリに割り当てられたグループを示しています。詳しくは 13.6.1項「ユーザ／グループ／その他に対するパーミッション」をお読みください。
5. バイト単位でのファイルサイズを示しています。
6. 最終変更日時を示しています。
7. オブジェクトの名前を示しています。

通常は、最初のオプションに対してだけハイフンを付け、それ以降のオプションはスペースを入れずに入力することで、複数のオプションをまとめて記述することができます。たとえばディレクトリ内の全てのファイルを長い形式で出力させたい場合は、`-l` と `-a` (「all」(全て) の意味) を組み合わせて `ls` コマンドに指定し、`ls -la` のようにして実行します。これでディレクトリ内の隠しファイル (ドットで始まるファイル、たとえば `.hiddenfile` など) をあわせて表示するようになります。

`ls` で出力される内容は、ファイル名のアルファベット順に並び替えられます。ですが、グラフィカルなファイルマネージャと同様に、`ls -l` で出力される内容を、日付や拡張子、ファイルサイズなどで並び替えることができます:

- 日時で並べ替えるには、`ls -lt` のように指定して実行します (新しいものを先に表示します) 。
- 拡張子で並べ替えるには、`ls -lx` のように指定して実行します (拡張子の無いものが先に表示されます) 。
- ファイルサイズで並べ替えるには、`ls -lS` のように指定して実行します (大きいものが先に表示されます) 。

逆順で並び替えるには、お使いの `ls` コマンドに `-r` オプションを追加します。たとえば `ls -lr` のように実行すると、ディレクトリの内容一覧をアルファベットの逆順で出力します。また、`ls -ltr` を実行すると古いファイルを先に表示することができます。このほかにも、`ls` には多数の便利なオプションが用意されています。以下の章では、それらの調べ方を示しています。

13.2.3 bash ショートカットキー

コマンドを入力して実行していると、シェルの画面がコマンドとその出力で埋め尽くされることになります。下記の表では、シェル内のナビゲーションと編集に役立つキーを示しています。

ショートカットキー	機能
Ctrl – L	画面を消去し、現在の行をページの冒頭に移動します。
Ctrl – C	現在実行中のコマンドを中止します。
Ctrl – U	カーソルのある位置から行頭までを削除します。
Ctrl – K	カーソルのある位置から行末までを削除します。
Ctrl – D	シェルのセッションを閉じます。
↑ , ↓	過去に実行したコマンドの履歴を参照します。

13.3 ヘルプについて

コマンドの名前は覚えていたものの、オプションやコマンドの書式を忘れてしまった場合は、下記のいずれかの方法で調べることができます:

`--help` / `-h` オプション
: 特定のコマンドに対してオプションを確認したいだけであれば、コマンドの後ろにスペースで区切って `--help` と指定してください。`--help` オプションは多数のコマンドに実装されています。たとえば `ls --help` のように入力すると、`ls` コマンドに対する全てのオプションが表示されます。

マニュアルページ
: 様々なコマンドに対して詳しく学びたい場合は、マニュアルページを読むこともできます。マニュアルページには、コマンドの動作に関する簡単な説明も付属しています。マニュアルページは `man` コマンドでアクセスすることができます。マニュアルページを読みたいコマンドを、スペースで区切って指定してください。たとえば `man ls` のように実行します。
マニュアルページはシェル内に直接表示されます。マニュアルページ内を移動するには、下記のキーをお使いください:

- 単純な上下移動: `Page ↑` , `Page ↓`
- マニュアルページの冒頭および末尾への移動: `Home` , `End`
- マニュアルページの終了: `Q`

`man` コマンドそのものについても、マニュアルページで調べることができます。詳しくは `man man` と入力してください。

info ページ

info ページは、特定のコマンドに対してより詳しい説明を記述しているものです。特定のコマンドに対する info ページを読むには、`info` に続いてコマンド名を指定してください (例: `info ls`)。
info ページはシェル内に直接表示されます。info ページ内を移動するには、下記のキーをお使いください:

- セクション (ノード) 内の前もしくは後ろへの移動: `Space` , `<-`
- 単純な上下移動: `Page ↑` , `Page ↓`
- info ページの終了: `Q`

なお、全てのコマンドに対してマニュアルページや info ページが用意されているとは限らないことに注意してください。両方が用意されているもの (主なコマンド類) のほか、マニュアルページと info ページのいずれかが用意されているものや、どちらも用意されていないものもあります。

13.4 ファイルやディレクトリの作業

ある特定のファイルやディレクトリを指定する際、そのファイルやディレクトリへの経路 (パス) を指定する必要があります。パスの指定方法には、下記の 2 種類があります:

絶対パス

ルートディレクトリ (`/`) から、そのファイルやディレクトリに至る経路 (パス) 全体を表す方法です。たとえば、ホームディレクトリ内の `Documents` というディレクトリにある `file.txt` というファイルの絶対パスは、下記のようになります:

```
/home/tux/Documents/file.txt
```

相対パス

現在の作業ディレクトリ (カレントディレクトリ) から、そのファイルやディレクトリに至る経路 (パス) を表す方法です。カレントディレクトリが `/home/tux` であった場合、ホームディレクトリ内の `Documents` 内にある `file.txt` ファイルの相対パスは、下記のようになります:

```
Documents/file.txt
```

たとえばカレントディレクトリが `/home/tux/Music` であった場合は、ホームディレクトリにいったん戻るための経路を記述しなければ、上と同じファイルを指定することができません。この場合は、`..` を指定して、一階層上のディレクトリに移動してから、残りのディレクトリやファイルの経路を指定します:

```
../Documents/file.txt
```

パスの表記では複数のディレクトリ名とファイル名を組み合わせますが、それぞれはスラッシュで区切ります。また、絶対パスは必ずスラッシュで始まりますが、相対パスはスラッシュ以外の文字で始まります。また、相対パスの場合、1 つまたは 2 つのドットを使用することがあります。

コマンドを入力する場合、パスはどちらの方法で指定してもかまいません。いずれか入力が楽なほうをお選びください。どちらを入力しても結果は同じです。また、カレントディレクトリを変更するには、`cd` コマンドを使用してパスを指定します。



注記: ファイル名やディレクトリ名における空白 (スペース) の処理について

ファイル名やディレクトリ名に空白を含む場合、空白の前にバックスラッシュ (フォントによっては円マークとして描画される場合があります) (`\`) を付けてスペースを避ける (エスケープ) 処理をするか、もしくはパス全体を引用符で括って指定します。このように指定しないと、bash は `My Documents` のようなファイル名を 2 つのファイル名もしくはディレクトリ名であるものと解釈してしまい、この例では `My` と `Documents` の 2 つのパスになってしまいます。

なお、パスを指定する際は、下記の「ショートカット」を利用して、入力を省略することができます:

- チルダ記号 (`~`) はホームディレクトリのショートカットです。たとえば、お使いのホームディレクトリの内容を一覧表示したい場合は、`ls ~` のように指定することができます。また、他のユーザのホームディレクトリを指定する場合は、`ls ~ユーザ名` のように入力します (このコマンドは、そのユーザのホームディレクトリを見る権限が与えられている場合にのみ出力することができます。詳しくは 13.6項「ファイルのアクセス権」をお読みください) 。たとえば `ls ~tux` のようなコマンドを実行すると、`tux` というユーザ名のホームディレクトリの内容を一覧表示することになります。この仕組みは、たとえばネットワーク環境などで `/home` 以外のディレクトリ内にホームディレクトリが存在するような場合に、便利なショートカットとなります。

なお、カレントディレクトリがどこであっても、ホームディレクトリに戻りたい場合は `cd ~` と入力するか、もしくは単にオプション無しで `cd` と入力して実行してください。

- 相対パスで指定している場合は、カレントディレクトリはドット 1 つ (`.`) で指定することができます。これは特に `cp` (ファイルやディレクトリのコピー) や `mv` (ファイルやディレクトリの移動) 等のコマンドを実行する際に便利です。
- また、ドットを 2 つ並べる (`..`) と、ツリー構造内で 1 段上位のディレクトリ (ルートディレクトリに 1 段だけ近いほうのディレクトリ。親ディレクトリとも呼びます) を表すことができます。たとえばカレントディレクトリの親ディレクトリに移動するには `cd ..` と入力して実行しますし、2 段上位のディレクトリに移動したい場合は、`cd ../..` 等のように指定して実行します。

知識をより深めるため、下記には様々な例を示します。bash を利用すれば、ファイルやディレクトリに対する様々な基本作業を行うことができます。

13.4.1 ファイルやディレクトリの作業例

ここでは、ホームディレクトリ内のどこかにあるファイルを、`/tmp` のサブディレクトリにコピーする流れを示しています。もちろん、コピー先のディレクトリも流れの中で作成するものとします。

手順 13.1: ディレクトリの作成と移動

カレントディレクトリがホームディレクトリであるものとして、まずは `/tmp` 内にサブ (1 段下位の／子の) ディレクトリを作成します:

1. 下記のように実行します:

```
> mkdir /tmp/test
```

`mkdir` は「make directory」(ディレクトリの作成) の意味です。このコマンドを実行すると、新しい `test` という名前のディレクトリを `/tmp` ディレクトリ内に作成します。この場合、`test` ディレクトリを作成する際に使用したパスは絶対パスです。

2. 作成されたディレクトリを確認するには、下記のように実行します:

```
> ls -l /tmp
```

新しく作成した `test` ディレクトリが、`/tmp` ディレクトリ内に作成されているはずです。

3. 新しく作成したディレクトリに移動するには、下記のように実行します:

```
> cd /tmp/test
```

手順 13.2: ファイルの作成とコピー

次に、ホームディレクトリ内のサブディレクトリに新しいファイルを作成し、これを `/tmp/test` 内にコピーします。このとき、相対パスを利用して指定を行います。

重要: 既存のファイルへの上書き

ファイルのコピーや移動、名前変更を行う前に、宛先となるディレクトリ内に同じ名前のファイルが存在していないかどうかをご確認ください。存在している場合は、別のファイル名でコピーや移動、名前変更を行うか、もしくは `cp` や `mv` などのコマンドに `-i` のようなオプションを追加してください。これにより、既存のファイルに上書きする際に、確認プロンプトが表示されるようになります。オプションを設定しないと、bash は何も確認を行うことなくファイルを上書きしてしまいます。

1. まずはホームディレクトリの内容を一覧表示します。下記のように入力して実行します:

   ```
   > ls -l ~
   ```

   まずは新しいディレクトリ `Documents` を、ホームディレクトリ内に作成します:

   ```
   > mkdir ~/Documents
   ```

2. 続いて、作成した `Documents` ディレクトリ内に `myfile.txt` という空のファイルを作成します:

   ```
   > touch ~/Documents/myfile.txt
   ```

   通常、`touch` コマンドは、既存のファイルに対して最終更新日時とアクセス日時を更新させるためのコマンドです。ですが、存在しないファイルに対して `touch` コマンドを実行すると、新しくファイルを作成する処理を行います。

3. 下記のように実行します:

   ```
   > ls -l ~/Documents
   ```

   新しく作成したファイルが、一覧内に現れるようになります。

4. 新しく作成したファイルをコピーするには、下記のように実行します:

   ```
   > cp ~/Documents/myfile.txt .
   ```

   なお、末尾のドットを忘れずに入力してください。
   このコマンドは bash に対して、ホームディレクトリ内の `Documents` サブディレクトリにある `myfile.txt` を、カレントディレクトリに名前を変更せずにコピーするよう指示しているものです。

5. 下記のように入力すると、結果を確認することができます:

```
> ls -l
```

`/tmp/test` の一覧の中に、`myfile.txt` が現れるようになっているはずです。

手順 13.3: ファイルやディレクトリの名前変更と削除

ここでは、`myfile.txt` を `tuxfile.txt` という名前に変更する作業を行います。最後はそのファイルと、`test` サブディレクトリを削除します。

1. ファイルの名前を変更するには、下記のように実行します:

```
> mv myfile.txt tuxfile.txt
```

2. 結果を確認するには、下記のように実行します:

```
> ls -l
```

内容の一覧には、`myfile.txt` ではなく `tuxfile.txt` が現れているはずです。
`mv` は `move` (移動) の意味で、2 つのパラメータを指定します: 1 つめは移動元の指定で、2 つめは移動先の指定です。また、`mv` には 2 種類の動作があります:

- ファイルやディレクトリの名前変更
- ファイルやディレクトリの新しい場所への移動
- 上記 2 つの一括実行

3. 最後に、ファイルが不要であるという結論に至ったら、下記のように実行することで削除を行うことができます:

```
> rm tuxfile.txt
```

bash は削除の際、何も確認メッセージを表示しません。

4. `cd ..` のように実行すると、1 階層上のディレクトリに移動することができます。移動の結果は、下記を実行すると確認することができます:

```
> ls -l test
```

上記を実行して、`test` ディレクトリ内に何も残っていないことを確認します。

5. 何も残っていなければ、下記を実行することで `test` ディレクトリを削除することができます:

```
> rmdir test
```

13.5 root での作業

root はスーパーユーザとも呼ばれ、システムの全てに対してアクセスし、様々な管理作業を実行する権限を持っています。システムに対する変更は無制限に行うことができるほか、全てのファイルに対するアクセス権も持っています。そのため、様々な管理作業のほか、YaST のような管理を行うアプリケーションを実行する場合には、root の権限が必要となります。

13.5.1 su の使用

シェル内で一時的に root になるには、下記の手順で行います:

1. su コマンドを実行します。これで root のパスワードを尋ねられます。
2. パスワードを入力します。root のパスワードが誤っていると、シェルはその旨を表すメッセージを出力します。この場合は、パスワードの再入力は求められず、su コマンドの入力からやり直す必要があります。パスワードの入力が正しい場合、プロンプトが変化してハッシュ記号 # が表示されるようになります。これにより、root であることがわかるようになっています。
3. あとは必要な作業を行います。たとえばファイルの所有権を変更するような作業は、root しか行うことができません。たとえば下記のように実行します:

   ```
   > chown wilber kde_quick.xml
   ```

4. root での作業が終わったら、通常の一般ユーザに戻ります。戻るには、下記のように実行します:

   ```
   > exit
   ```

   プロンプトからハッシュ記号が消え、「一般の」ユーザに戻ったことがわかります。

13.5.2 sudo の使用

su 以外の方法としては、sudo というコマンドもあります。これは superuser do (「スーパーユーザで何かを行う」の意味) の略で、root のみが実施できる作業を、su と同様に行うことができるコマンドです。sudo の場合は、su と異なり、管理者側であらかじめ設定した特定のユーザに対して、特定のコマンドのみを実行できるように設定することができます。また、システム側の設定に依存しますが、sudo では一般のユーザが root になるにあたって、自分自身の (root のものではない) パスワード入力で root のコマンドを実行するように設定することもできます。さらに sudo では、パスワードの

入力時に「チケット」を発行する仕組みになっていて、一定の時間 (通常は数分程度) が経過するまでは再度パスワード入力を求めないようにもなっています。なお openSUSE では、既定で `root` のパスワードの入力を求めるようになっています (システム管理者が設定を変更した場合を除きます) 。

一般ユーザにとっては、アカウントを切り替える (`root` になって作業を行い、終わったら一般ユーザに戻る) 手間を省くことができる点がメリットとなります。たとえばファイルの所有権を sudo で変更する場合、コマンドは 3 つではなく 1 つだけで済みます:

```
> sudo chown wilber kde_quick.xml
```

尋ねられたとおりパスワードの入力を行うと、コマンドが実行されます。なお、実行直後に `root` での作業を行っても、パスワードの再入力は求められません。これはチケットが発行されていることによるもので、有効期限が切れるまでの間はパスワードの再入力無しでコマンドを実行することができるためです。ただし、一定の時間が経過すると、パスワードの再入力が必要となります。このような仕組みにより、一般ユーザが `root` になって作業を行っていて、一般ユーザに戻るのを忘れてマシンを放置してしまったような場合、悪意のあるユーザが横からその権限を奪取してしまうような問題を防ぐことができます。

13.6 ファイルのアクセス権

Linux では、ファイルやディレクトリ、プロセスなどは、作成したユーザに属するものとして扱われます。このルールには例外もありますが、例外については **『セキュリティ強化ガイド』、第20章「Linux でのアクセス制御リスト」** をお読みください。また、ファイルやディレクトリに対して割り当てられているグループは、そのユーザがそれらを作成する際、ユーザが属していたプライマリグループに設定されます。

新しいファイルやディレクトリを作成する際、それらに対するアクセス権 (パーミッション) は、事前に定義された方式で設定されます。ファイルやディレクトリの所有者である場合、それらに対するアクセス権を変更することができます。たとえば他のユーザから機密情報を読み取られたくない場合、同じグループ内のユーザや他のユーザに対して、読み込みや書き込み、実行などの制限を設定することができます。なお、`root` については例外で、このユーザであればファイルやフォルダの所有権を自由に変更することができます。

13.6.1 ユーザ／グループ／その他に対するパーミッション

Linux システムでは、ファイルやフォルダなどに対して 3 種類のパーミッションセット (読み込み, 書き込み, 実行) が定義されています。また、ユーザの種類にも 3 種類 (所有者, グループ, その他のユーザ) が用意されています。

下記の例はシェル内で `ls -l` を実行した場合の例です。このコマンドは、ディレクトリの内容を一覧表示するコマンドで、ディレクトリ内の詳細な情報も表示することができるものです。

例 13.1: ファイルやフォルダに対するアクセス権

```
-rw-r----- 1 tux users      0  6月 23 16:08 checklist.txt
-rw-r--r-- 1 tux users  53279  6月 21 13:16 gnome_quick.xml
-rw-rw---- 1 tux users      0  6月 23 16:08 index.htm
-rw-r--r-- 1 tux users  70733  6月 21 09:35 kde-start.xml
-rw-r--r-- 1 tux users  47896  6月 21 09:46 kde_quick.xml
drwxr-xr-x 2 tux users     48  6月 23 16:09 local
-rwxr--r-- 1 tux users 624398  6月 23 15:43 tux.sh
```

左から 3 列目に書かれているのが所有者で、この例では `tux` になっています。左から 4 列目がグループで、この例では `tux` がプライマリグループとして属する `users` になっています。アクセス権は一番左の列に書かれていますので、ここに注目します。上記の例で、`kde-start.xml` のアクセス権をご覧ください:

種類	ユーザに対するパーミッション	グループに対するパーミッション	その他に対するパーミッション
`-`	`rw-`	`r--`	`r--`

一番左の列は、最初の 1 文字に続いて、3 つのブロックに分割できる 9 文字が書かれています。最初の 1 文字はオブジェクトの種類を示すもので、この場合はハイフン（`-`）であるため、`kde-start.xml` がファイルであることがわかります。ここの部分が `d` になっている場合は、そのオブジェクトがディレクトリであることになります。たとえば 例13.1「ファイルやフォルダに対するアクセス権」の `local` ディレクトリがそれにあたります。

続く 3 つのブロックは、それぞれ左から所有者、グループ、その他に対するアクセス権を示しています。各ブロックはそれぞれ左から読み込み許可（`r`）、書き込み許可（`w`）、実行許可（`x`）の 3 文字が書かれます。アクセス権がない場合は、`-` が書かれます。たとえば `kde-start.xml` の例では、所有者は読み込みと書き込みの両方ができるものの、実行の許可が無いことになります。また、`users` グループとその他のユーザには読み込みの許可のみで、書き込みと実行の許可が無いことになります。

13.6.2 ファイルとディレクトリ

アクセス許可の効果は、そのオブジェクトの種類 (ファイル／ディレクトリ) によって少し異なります。下記の表では、アクセス許可の効果を示しています:

表 13.1: ファイルとディレクトリに対するアクセス許可

アクセス権	ファイルの場合	ディレクトリの場合
読み込み (r)	対象のユーザは、ファイルを開いて読み込むことができるようになります。	対象のユーザは、ディレクトリの内容を閲覧できるようになります。このアクセス許可がないと、ユーザは `ls -l` などでディレクトリの内容の一覧を取得することができません。しかしながら、ディレクトリに対して実行のアクセス権が設定されていて、ファイル名が分かっていれば、そのファイルにアクセスすることはできてしまいます。
書き込み (w)	対象のユーザは、ファイルの内容を変更することができます。データの追加や削除だけでなく、ファイルの内容を消去することもできます。ただし、ファイルの存在するディレクトリにおいて、対象のユーザが書き込み権限を持たない限り、ファイル自身を削除することはできません。	対象のユーザは、そのディレクトリ内にファイルを作成したり、名前変更や削除を行ったりすることができるようになります。
実行 (x)	対象のユーザはファイルを実行することができます。このアクセス許可は、プログラムやシェルスクリプトなどの場合に意味のあるものであって、テキストファイルなどでは意味がありません。また、プログラムを直接実行する場合は、対象のユーザが読み込み権限を持たなくても、実行することはできてしまいます。	対象のユーザは、そのディレクトリに移動してファイルを実行することができます。そのディレクトリに対して読み込み権限がない場合、ディレクトリ内のファイルの一覧を取得することはできませんが、ファイル名が分かっていればアクセスすることは可能です。

アクセス権	ファイルの場合	ディレクトリの場合
	ただし、シェルスクリプトや Perl スクリプトなどのプログラムの場合は、読み込んで解釈する必要があることから、同時に読み込み権限も必要となります。	

なお、特定のファイルに対するアクセス権は、ファイル自身に対するアクセス権と、ディレクトリに対するアクセス権の 両方 が必要となることに注意してください。

13.6.3 ファイルのアクセス権の変更

Linux では、ファイルやディレクトリ、プロセスなどは、作成したユーザに属するものとして扱われます。また、ファイルやディレクトリに対して割り当てられているグループは、そのユーザがそれらを作成する際、ユーザが属していたプライマリグループに設定されます。また、新しいファイルやディレクトリを作成する際、それらに対するアクセス権 (パーミッション) は、事前に定義された方式で設定されます。詳しくは 13.6項「ファイルのアクセス権」をお読みください。

ファイルやディレクトリの所有者 (および `root`) であれば、それらのアクセス権を変更することができます。

ファイルやディレクトリに対するアクセス権を変更するには、`chmod` コマンドを利用して、下記のパラメータを指定します:

- 設定するアクセス許可の対象
- 追加もしくは削除するアクセス権の種類
- アクセス権を変更するファイルやディレクトリ (スペースで区切って指定します)

アクセス許可の対象としては、下記のいずれかを指定します: ファイルの所有者 (`u` (user)), ファイルを所有するグループ (`g` (group)), その他のユーザ (`o` (others)) 。また、アクセス権の種類としては、読み込み (r) 、書き込み (w) 、実行 (x) のいずれか (複数も可) を指定します。

`root` であれば、ファイルの所有者を変更することもできます。`chown` (CHange OWNer; 所有者の変更) コマンドを利用すると、異なるユーザに所有者を変更することができます。

13.6.3.1 アクセス権と所有者の変更例

下記はシェル内での `ls -l` の実行例です。

例 13.2: ファイルやフォルダに対するアクセス権

```
-rw-r----- 1 tux users      0  6月 23 16:08 checklist.txt
-rw-r--r-- 1 tux users  53279  6月 21 13:16 gnome_quick.xml
-rw-rw---- 1 tux users      0  6月 23 16:08 index.htm
-rw-r--r-- 1 tux users  70733  6月 21 09:35 kde-start.xml
-rw-r--r-- 1 tux users  47896  6月 21 09:46 kde_quick.xml
drwxr-xr-x 2 tux users     48  6月 23 16:09 local
-r-xr-xr-x 1 tux users 624398  6月 23 15:43 tux.jpg
```

上記の例では、`tux` がファイル `kde-start.xml` を所有していて、読み込みと書き込みができるものの、実行することはできなくなっています。また、`users` グループは読み込みだけができるものの、書き込みと実行はできなくなっています。その他のユーザは `users` グループと同じで、読み込みだけができるようになっています。

手順 13.4: アクセス権の変更

自分自身が `tux` である場合、ファイルのアクセス権を変更するには、下記のようにして行います:

1. `kde-start.xml` ファイルに対して、`users` グループからの書き込みを許可するには、下記のように実行します:

   ```
   > chmod g+w kde-start.xml
   ```

2. `kde-start.xml` ファイルに対して、`users` グループとその他のユーザからの書き込みを許可するには、下記のように実行します:

   ```
   > chmod go+w kde-start.xml
   ```

3. 全てのユーザに対して、書き込み権限を削除するには、下記のように実行します:

   ```
   > chmod -w kde-start.xml
   ```

   何もユーザの種類を指定しない場合は、全てのユーザに対して適用されます。具体的には、ファイルの所有者と所有グループ、そしてその他のユーザそれぞれに適用されます。ただし、所有者である `tux` の場合は、書き込み許可を与えることなく書き込むことができます。

4. ディレクトリ `local` に対して、`users` とその他のユーザからの移動を禁止するには、下記のように実行します:

   ```
   > chmod go-x local
   ```

5. `kde_quick.xml` と `gnome_quick.xml` の 2 つのファイルに対して書き込み許可を与えたい場合は、下記のように実行します:

```
> chmod o+w  kde_quick.xml gnome_quick.xml
```

手順 13.5: 所有者の変更

自分自身が `tux` である場合で、`kde_quick.xml` ファイルの所有者を他のユーザ `wilber` に切り替えるには、下記のように実行します:

1. `su` などを利用して、`root` になります。
2. 下記のように実行します:

```
# chown wilber kde_quick.xml
```

3. 下記を実行すると結果を確認することができます:

```
> ls -l kde_quick.xml
```

下記のように出力されるはずです:

```
-rw-r--r-- 1 wilber users  47896  6月 21 09:46 kde_quick.xml
```

4. 所有者の変更が終わったら、忘れずに元の一般ユーザに戻っておいてください。

13.7 bash の省力化機能

bash でコマンド入力を行うにあたっては、数多くのキーボード入力が必要となります。この章では、入力の手間と時間を省くためのさまざまな機能を紹介しています。

履歴

既定では、bash は入力したコマンドを「記憶」します。この機能は 履歴 機能と呼ばれます。履歴には参照する機能だけでなく、再実行する機能も備わっています。履歴から実行するには、 ↑ を何回も押して再実行したい履歴を探します。なお、 ↓ を押すと、新しいほうに向かって履歴を探ることができます。コマンドの冒頭部分を覚えている場合は、冒頭部分を入力して Page ↑ を押すと、該当する履歴を検索することができます。
必要な履歴が見つかったら、 Enter を押して実行するまでの間であれば、そこからコマンドラインの編集を行うことができます (たとえばファイル名やパスなどを変えたりすることができます) 。編集はカーソルキーを利用して行い、入力は通常通りの入力で行います。

また、履歴内の特定のコマンドを検索することもできます。この場合は、 Ctrl – R を押して、インクリメンタル検索機能をお使いください。機能が起動すると、下記のようなプロンプトになります:

```
> (reverse-i-search)`':
```

あとは検索したい文字列を入力するだけです。文字を入力するごとに検索範囲が狭められます。入力した内容はコロン (:) の左側に、検索結果はコロンの右側にそれぞれ表示されます。検索結果を受け入れるには、 Esc を押します。これでプロンプトが元の表示に戻りますので、あとは必要に応じてコマンドラインを編集し、 Enter を押すと実行することができます。

補完

bash ではもう 1 つ便利な機能があります。それはファイル名やディレクトリ名を補完する機能です。ファイル名やディレクトリ名の一部を入力して <Tab> を押すと、該当するものが 1 つしかなかった場合は、そのままファイル名やディレクトリ名の残りが自動的に入力され、カーソルがファイル名やディレクトリ名の末尾に移動します。このような仕組みにより、残りのオプションもすぐに入力できるようになっています。逆に、該当するものが複数存在する場合 (たとえば同じ文字で始まるファイルが複数あるような場合) は、名前が異なる箇所まで自動的に入力が行われます。ここからさらに <Tab> を押すと、該当するもの全てを一覧表示することができます。あとはどれを選択するのかをキー入力で選んで、さらに <Tab> を押して範囲を狭めていってください。このような仕組みは、ファイルやディレクトリが実際に存在しているかどうか (および、正しいスペルで入力しているかどうか) を確認する手段としても、利用することができます。

ワイルドカード

パスを指定する箇所では、1 つもしくは複数の文字をワイルドカードにすることができます。ワイルドカードとは、他の文字に置き換えることのできる文字で、bash では下記の 3 種類のワイルドカード機能を提供しています:

ワイルドカード	機能
?	任意の 1 文字と置き換えることのできる文字です
*	任意の長さの文字列と置き換えることのできる文字です
[セット]	[] の内側で指定したグループのいずれかの文字に置き換えることのできる指定です

13.7.1 履歴／補完／ワイルドカードの使用例

下記の例では、bash におけるこれらの使用方法を説明しています。

手順 13.6: 履歴と補完の使用

既に 13.4.1項「ファイルやディレクトリの作業例」の流れに従って作業を行っていた場合、履歴機能としていくつかのコマンドラインが記憶されているはずです。下記では、既に上述の流れを実施していて、履歴が存在する場合の手順を示しています。

1. まずは `cd ~` が現れるまで、 `↑` を何度も押していきます。
2. `Enter` を押してコマンドを実行すると、ホームディレクトリへの移動が行われます。
   たとえば、お使いのホームディレクトリ内に `Documents` と `Desktop` というディレクトリがあるものとします。
3. まずは `cd D` まで入力して `<Tab>` を押します。
   押しても特に何も起こりません。bash は複数のディレクトリが存在することを知っているためです。
4. 再度 `<Tab>` を押すと、選択肢が表示されます:

   ```
   > cd D
   Desktop/ Documents/ Downloads/
   > cd D
   ```

5. プロンプトは入力した時点のままの表示になっています。ここからさらに文字を入力して `<Tab>` を押します。
   これで bash は残りの文字を埋めるようになります。
6. コマンドラインの入力が終わったら、 `Enter` を押すと実行することができます。

手順 13.7: ワイルドカードの使用

この例では、お使いのホームディレクトリ内に様々な拡張子のファイルが存在していて、`myfile1.txt` , `myfile2.txt` など、異なるファイル名で複数のバージョンのファイルが保存されているものとします。このときのワイルドカードの使い方を説明しています。

1. まずはホームディレクトリ内に、いくつかのテストファイルを作成します:

   a. `touch` コマンドを利用して、いくつかの (中身が空の) ファイルを作成します。たとえば `.pdf` , `.xml` , `.jpg` などの拡張子で作成します。
      ファイルの作成は、bash の履歴機能を利用すれば繰り返し (ファイル名を変えながら) 実行できますし、`touch` コマンドは複数のファイルを指定することができますので、スペース区切りでファイル名を複数指定して、一括で実行してもかまいません。

   b. また、同じ拡張子 (たとえば `.html`) のファイルを 2 つ用意します。

c. さらに、連続した数字を付与したファイルを複数作成します。下記のように実行します:

```
> touch myfile{1..5}.txt
```

上記のコマンドを実行すると、`myfile1.txt` , …, `myfile5.txt` をそれぞれ作成します。

d. まずはディレクトリの内容を一覧表示します。下記のような出力になるはずです:

```
> ls -l
合計 0
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:34 foo.xml
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:47 home.html
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:47 index.html
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:47 toc.html
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:34 manual.pdf
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:49 myfile1.txt
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:49 myfile2.txt
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:49 myfile3.txt
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:49 myfile4.txt
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:49 myfile5.txt
-rw-r--r-- 1 tux users 0  7月 14 13:32 tux.png
```

2. ワイルドカードを使用すると、様々な条件を指定して一部のファイルを効率的に指定することができます:

a. `.html` という拡張子のファイルを全て表示するには、下記のように実行します:

```
> ls -l *.html
```

b. `myfile数字.txt` のファイルを一覧表示するには、下記のように実行します:

```
> ls -l myfile?.txt
```

上記の例では `?` というワイルドカードを使用していますが、これはファイルの数字部分が 1 桁のものしか表示することができないことに注意してください。たとえば `myfile10.txt` というファイルが存在する場合、このファイルを含めるには `?` を `*` に変更する必要があります。また、数字部分が 2 桁のもののみを一覧表示するには、`myfile??.txt` となります。

c. `myfile1.txt` , `myfile2.txt` , `myfile3.txt` , `myfile5.txt` をそれぞれ削除するには、下記のように実行します:

```
> rm myfile[1-3,5].txt
```

d. 下記を実行すると、結果を確認することができます:

```
> ls -l
```

削除を行った後は、`myfile4.txt` ファイルだけが残っているはずです。

なお、複数のワイルドカードを同時に指定することもできます。たとえば上記の例では、`rm myfile[1-3,5].*` と実行しても、`rm myfile[1-3,5].txt` と同じ結果になります。これは、該当するファイルが全て `.txt` という拡張子であるためです。



注記: `rm` コマンドでのワイルドカードについて

`rm` コマンドを使用する際、ワイルドカードの使用は非常に便利なものですが、その反面として危険性もはらんでいます。場合によっては、必要以上にファイルを削除してしまうこともあります。何が削除されるのかを事前に確認するため、まずは `rm` の前に `ls` を利用して、ワイルドカードを指定しておくことをお勧めします。

13.8 テキストの編集

コマンドラインからファイルを編集するには、vi エディタの使用方法を知っておく必要があります。vi はほとんどの UNIX/Linux システムで利用できる既定のエディタです。vi ではモードと呼ばれる概念があり、これによってキーを入力しても異なる動作になるようになっています。ただし、初心者には少しわかりにくい仕組みであることから、本章でごく基本的な操作方法を説明しています。なお、場合によっては vi エディタしか利用できない状況もあります。

基本的には、vi には 3 種類の操作モードがあります:

コマンド モード
: このモードでは、vi はキーの組み合わせをコマンドとして解釈します。単語の検索や行の削除などの作業を行うことができます。

挿入 モード
: このモードでは、通常のテキストをそのまま入力することができます。

拡張 モード
: このモードは、切り替える際に `:` を入力することから、コロンモードとも呼ばれ、テキストの検索や置換などのより複雑な処理を行うことができます。

下記の (非常にシンプルな) 例では、vi でファイルを開いて編集し、保存を行って終了するまでの流れを説明しています。

13.8.1 例: vi での編集



注記: キーの表示

下記の例では様々なコマンドを入力していますが、vi でのキー入力は基本的に小文字で行います。下記の説明では、敢えて大文字を必要とする場合に限り、`Shift` を含めたキー入力で表しています。

1. vi で新しくファイルを作成して開くには、下記のように実行します:

   ```
   > vi textfile.txt
   ```

   既定では、vi は コマンド モードで起動します。ここでは、直接テキストを入力することはできません。

2. `I` を押して挿入モードに切り替えます。最下行の表示が変化しますので、テキストを挿入できる状態になっていることが分かります。

3. 何かテキストを記述します。改行を挿入したい場合は、まず `Esc` を押してコマンドモードに戻り、`O` を押して改行を入れ、再度挿入モードに戻ります。

4. 挿入モードでは、矢印 (カーソル) キーと `Del` でテキストを編集することができます。

5. vi を終了するには、まず `Esc` を押してコマンドモードに切り替えます。そこから `:` を押して拡張モードに切り替えます。最下行にコロンが表示されるようになります。

6. 記入した内容を保存して vi を終了するには、`wq` (`w` は `write` (書き込む) の意味、`q` は `quit` (終了) の意味) と入力して `Enter` を押します。ファイル名を変えて保存したい場合は、`w ファイル名` のように入力して `Enter` を押します。
   保存せずに vi を終了するには、`q!` と入力して `Enter` を押します。

13.9 ファイルやその内容の検索

bash には、ファイル名やファイルの内容を検索する方法がいくつか用意されています:

`find`

`find` は指定したディレクトリ内でファイルを検索するためのコマンドです。最初のパラメータで検索を開始するディレクトリを指定します。以降はオプションで、`-name` はファイル名に対する条件を指定します (ワイルドカードでも指定できます) 。なお、データベースを使用する `locate` コマンドとは異なり、`find` は実際のディレクトリをそのまま検索します。

`grep`

`grep` はファイルの内容を検索するためのコマンドで、主にテキストファイル内の検索を行います。検索文字列に合致した箇所が見つかると、このコマンドはファイル名と行全体を表示します。必要であれば、ファイル名にワイルドカードを指定することもできます。

13.9.1 検索例

- ホームディレクトリ内のファイルを検索し、`.txt` という拡張子のファイルだけを表示するには、下記のように実行します:

```
> find ~ -name '*.txt' -print
```

- たとえば `music` という文字列を内容に含むファイルを、ホームディレクトリ以下から検索するには、下記のように実行します:

```
> grep music ~/*
```

`grep` は既定では大文字と小文字を区別して動作します。そのため、上記のコマンドでは `Music` という文字列は検索に該当しないことになります。大文字と小文字を区別しない場合は、`-i` オプションを指定してください。

- 複数の単語からなる文字列を検索する場合は、文字列を引用符で括ってください。たとえば下記のようになります:

```
> grep "music is great" ~/*
```

13.10 テキストファイルの表示

`grep` でファイルの内容を検索した場合、検索文字列に該当したファイル名とその行のみが表示されます。ただ、場合によっては、これだけでは情報不足で、本当に目的のファイルかどうかが判断できない場合があります。このような場合に備え、bash ではエディタを利用することなく、テキストファイルの内容を表示する機能を複数用意しています。

`head`

`head` はテキストファイルの冒頭の複数行を表示するコマンドです。特に何も指定しない場合は、テキストファイルの冒頭 10 行分を表示します。

`tail`

`tail` コマンドは `head` コマンドの逆で、何も指定しない場合はテキストファイルの末尾 10 行を表示します。これは特に、システムのログファイルを閲覧する場合に便利なコマンドです。ログファイルの末尾には直近のログが記録されていますので、直近の情報を取得する際にはこのコマンドを使うとよいでしょう。

`less`

`less` を使用すると、テキストファイルの全体を表示することができます。また、 `Page ↑` や `Page ↓` のキーを押すと、それぞれ半ページ単位で移動 (スクロール) することもできます。また、 `Space` は 1 ページ分下に移動することができるほか、 `Home` でファイルの冒頭に、 `End` でファイルの末尾にそれぞれ移動することができます。表示を終了するには、 `Q` を押してください。

`more`

`less` の代用として `more` というコマンドを使用することもできます。同じような機能を持つコマンドですが、 `more` はファイルの冒頭方向に戻る機能がないため、少し不便なコマンドではあります。末尾の方向に進むには `Space` を押します。ファイルの末尾まで到達すると、 `more` は自動的に終了します。

`cat`

`cat` はファイルの内容を表示するコマンドで、ファイル全体を止まることなくそのまま出力します。 `cat` にはスクロールのような機能がないので、非常に使いづらく思えてしまいますが、しばしば他のコマンドと組み合わせて使用するためのコマンドです。

13.11 リダイレクトとパイプ

作業内容によっては、コマンドの出力した結果をファイルに出力したり、複数のコマンドを組み合わせて、一方のコマンドの出力を他方のコマンドの入力として使用したりしたい場合があります。シェルでは、このような仕組みをリダイレクトやパイプとして提供しています。

通常、シェルの標準的な出力先 (標準出力) は画面 (シェルのウインドウ) に、標準的な入力元 (標準入力) はキーボードにそれぞれ設定されています。それぞれ対応するシンボルを指定することで、入出力を他のファイルやコマンドに流すことができます。

リダイレクト

`>` というシンボルを指定すると、出力結果をファイルに流す (リダイレクトする) ことができます (出力リダイレクト) 。また、 `<` というシンボルを指定すると、逆にファイルの内容を入力として使用することができます (入力リダイレクト) 。

パイプ

パイプ記号 (|) を使用しても、出力をリダイレクトすることができます。ただし、パイプ記号の場合、出力先はファイルではなく次のコマンドになります。つまり、複数のコマンドをパイプで繋げて指定すれば、前のコマンドの出力を次のコマンドの入力として使用できることになります。

13.11.1 リダイレクトとパイプの例

1. `ls` の出力をファイルに保存するには、下記のように実行します:

```
> ls -l > filelist.txt
```

このコマンドを実行すると、カレントディレクトリに `filelist.txt` というファイルが作成され、`ls` の出力結果が書き込まれます。
ただし、コマンドの実行よりも前に `filelist.txt` というファイルが存在していると、このコマンドを実行することでファイルが上書きされてしまいます。これを防ぐには、`>` ではなく `>>` と指定します。たとえば下記のようになります:

```
> ls -l >> filelist.txt
```

上記を実行すると、`ls` コマンドの出力が、既存の `filelist.txt` ファイルに追記されるようになります。なお、ファイルが存在しない場合は、新規に作成されます。

2. リダイレクトは逆方向にも使用することができます。キーボードからの入力ではなく、ファイルからの入力を行いたい場合は、たとえば下記のように実行します:

```
> sort < filelist.txt
```

上記を実行すると、`filelist.txt` の内容を読み込んで、それを並べ替え (sort) て出力します。出力先は画面になります。リダイレクトを組み合わせれば、結果を他のファイルに流すこともできます:

```
> sort < filelist.txt > sorted_filelist.txt
```

3. たとえば `ls -l` など、コマンドが長い出力を生成するような場合、パイプを利用して `less` のようなコマンドに流すことで、出力結果をスクロールしながら読むことができるようになります。たとえば下記のようになります:

```
> ls -l | less
```

上記のように実行することで、カレントディレクトリの内容を `less` で読むことができるようになります。

パイプは、しばしば `grep` コマンドとも併用します。これは、出力された内容から特定の文字列を含む箇所だけを抜き出して表示する際に利用するもので、たとえば下記を実行すると、`tux` が所有するファイルだけを出力することができます:

```
> ls -l | grep tux
```

13.12 プログラムの起動とプロセスの管理

13.8項「テキストの編集」で示しているとおり、シェルからは様々なプログラムを起動することができます。プログラムによっては、X Window System のようなグラフィカルユーザインターフェイス (GUI) を持つものもあります。たとえば KDE や GNOME をお使いの環境で、ホームディレクトリ内にある `vacation.pdf` というファイルを読みたい場合、`okular ~/vacation.pdf` (もしくは `evince ~/vacation.pdf`) と入力すると、PDF ビューアが起動して PDF ファイルを表示することができます。

PDF ビューアを開いている間、端末ウインドウのほうをご覧ください。プロンプトが表示されていないことに気がつくかと思います。つまり、この時点では何もコマンドを受け付けなくなっています。PDF ビューアを終了すると、再度プロンプトが表示されるようになり、コマンドも実行できるようになります。このような問題を回避するには、プログラム (例: PDF ビューア) を起動している間に `Ctrl` – `Z` を押してプロセス (処理) を一時停止し、`bg` と入力してプロセスをバックグラウンド (裏) で動作させることができます。

これで `vacation.pdf` を表示しながら、同じ端末でさらなるコマンドを入力できるようになりました。ただし、いちいち上記のような手順を行っても面倒なので、最初からバックグラウンドで動作させる方法もあります。これを行う場合には、コマンドの末尾にアンパサンド (`&`) を付けます:

```
> okular ~/vacation.pdf &
```

バックグラウンドプロセス (シェル内では「ジョブ」とも言います) を起動している場合、`jobs` というコマンドを実行することで、存在するジョブを一覧で表示することができます。ジョブにはそれぞれ番号が付けられています ([] 内の番号がジョブ番号です):

```
> jobs
[1]   実行中          okular book.opensuse.startup-xep.pdf &
[2]-  停止            okular book.opensuse.reference-xep.pdf &
[3]+  停止            man jobs
```

ジョブを再度フォアグラウンド (表) に戻すには、`fg ジョブ番号` と入力して実行します:

`job` コマンドは、端末から起動したバックグラウンドプロセスのみを表示することができますが、`ps` コマンドでは、何もオプションを指定しなければ、自分自身のユーザに紐付く全てのプロセスを表示することができます。たとえば下記のような出力になります:

```
> ps
```

```
PID TTY          TIME CMD
15500 pts/1    00:00:00 bash
28214 pts/1    00:00:00 okular
30187 pts/1    00:00:00 kwrite
30280 pts/1    00:00:00 ps
```

通常の手段ではプログラムを終了できなくなってしまった場合は、`kill` コマンドを利用してプロセスに対応するプログラムを停止させることができます。これを行うには、`ps` の出力で得られるプロセス ID (PID) を指定する必要があります。たとえば上記の出力で、kwrite を終了させたい場合は、下記のように実行します:

```
> kill 30187
```

これでプログラムに対して TERM というシグナルが送信され、プログラムを終了するよう指示することができます。

上記の方法以外にも、`jobs` コマンドで表示されるジョブ番号を指定して終了させることもできます。この場合は、ジョブ番号の前にパーセント記号 (`%`) を指定します:

```
> kill %ジョブ番号
```

場合によっては、通常の `kill` コマンドでも終了しなくなってしまう場合もあります。この場合は下記のように実行してみてください:

```
> kill -9 PID
```

上記を実行すると、TERM シグナルではなく、KILL というシグナルが送信されるようになります。通常は、これでプログラムを強制終了させることができます。

本章は、ジョブとプロセスに関するごく基本的なコマンドについて紹介してきました。システム管理者の場合は、**『システム分析／チューニングガイド』、第2章「システム監視ユーティリティ」、2.3項「プロセス」** も合わせてお読みになることをお勧めします。

13.13 書庫 (アーカイブ) とデータ圧縮

Linux では、2 種類のコマンドを使用してデータを転送しやすい形にすることができます:

- 1 つは書庫プログラムと呼ばれ、複数の (一般的には多数の) ファイルを 1 つのファイルにまとめます。一般的には `tar` や `cpio` などを使用します。
- もう 1 つはデータ圧縮プログラムと呼ばれ、元のデータに展開できる状態を維持しながら、よりファイルを小さくします。一般的には `gzip` や `bzip2` を使用します。

上記 2 種類のコマンドを組み合わせて使用することで、データ圧縮型書庫を実現することができます。他のオペレーティングシステムでは `ZIP` や `RAR` などと呼ばれるファイルです。

たとえば `test` ディレクトリ以下の全てのファイルとサブディレクトリを、`testarchive.tar` というファイルにまとめたい場合は、下記のように実行します:

手順 13.8: ファイルの書庫の作成

1. シェルを開きます。
2. `cd` コマンドを利用して、`test` ディレクトリのある場所まで移動します。
3. 下記のように入力して実行し、ファイルを書庫に格納します:

   ```
   > tar -cvf testarchive.tar test
   ```

   `-c` オプションは書庫の作成を、`-v` オプションは処理したファイルの情報を出力する指示を、`-f` オプションは出力先のファイルの指定を、それぞれ行っています。
   `test` ディレクトリに存在していたファイルやディレクトリは、そのまま削除されずそのまま保持されます。
4. 書庫ファイルの内容を表示するには、下記のように実行します:

   ```
   > tar -tf testarchive.tar
   ```
5. 書庫の内容を展開するには、下記のように実行します:

   ```
   > tar -xvf testarchive.tar
   ```

   なお、カレントディレクトリ以下に書庫内と同じファイルやディレクトリが存在する場合、それらは何も警告されることなく上書きされます。

ファイルを圧縮するには、`gzip` または `bzip2` コマンドを使用します。後者のほうが、より高い圧縮率になります。

手順 13.9: ファイルの圧縮

1. 下記の例では、手順13.8「ファイルの書庫の作成」で作成した書庫をそのまま使用しています。書庫を圧縮するには、下記のように実行します:

   ```
   > gzip testarchive.tar
   ```

   `ls` コマンドを実行するとわかりますが、上記のコマンドを実行すると `testarchive.tar` というファイルが削除され、その代わりに `testarchive.tar.gz` というファイルが作成されます。
   上記以外にも、`bzip2 testarchive.tar` のように実行すると、より高い圧縮率で圧縮を行うことができます。

2. 今度は圧縮を展開して、書庫からファイルを取り出してみます:

   - 書庫を作成して圧縮した手順とは逆に、圧縮を展開してから書庫の内容を取り出します:

     ```
     > gzip --decompress testarchive.tar.gz
     > tar -xvf testarchive.tar
     ```

   - 展開と取り出しを一括で行うこともできます:

     ```
     > tar -xvf testarchive.tar
     ```

   `ls` を実行すると、新しく `test` というディレクトリが作成され、ホームディレクトリにある `test` ディレクトリと同じ内容が作成されます。

13.14 主要な Linux コマンド

本章では、主要な Linux コマンドについて、その概要を示しています。実際には、ここで掲載しているものよりもずっと多くのコマンドが存在しています。なお、コマンドの紹介では、パラメータの一覧のほか、一般的な使い方についても説明しています。

パラメータは必要に応じて変えてください。たとえば `file` という名前のファイルが存在していなければ、`ls file` を実行しても意味がありません。また、パラメータは複数を組み合わせて使用することもできます。たとえば `ls -l -a` を短くして、`ls -la` のように実行することもできます。

13.14.1 ファイル関連のコマンド

この章では、ファイルを管理するための主要なコマンドを紹介しています。一般的なファイル管理のほか、ファイルシステムのアクセス制御リスト (ACL) の操作に関するコマンドも含まれています。

13.14.1.1 ファイルの管理

`ls` オプション ファイル

何もパラメータを指定せずに `ls` を実行すると、このプログラムはカレントディレクトリの内容を短い形式で出力します。

`-l`

詳細な形式で出力します

`-a`

隠しファイルを表示します

`cp` オプション コピー元 コピー先

コピー元 から **コピー先** にファイルをコピーします。

-i

コピー先 が既に存在する場合、確認メッセージを表示して待機します。

-r

コピーを再帰的に実行します (サブディレクトリを含めてコピーします)

`mv` オプション 移動元 移動先

移動元 から **移動先** にコピーを行い、成功すれば **移動元** を削除します。

-b

移動を行う前に、**移動元** のバックアップコピーを作成します

-i

移動先 が既に存在する場合、確認メッセージを表示して待機します。

`rm` オプション ファイル

システムから指定したファイルを削除します。ディレクトリについては、`-r` オプションを指定しない限り、削除されません。

`-r`

既存のサブディレクトリについても削除します。

`-i`

各ファイルを削除する際に、確認メッセージを表示して待機します。

`ln` オプション リンク元 リンク先

リンク元 から リンク先 に対して、内部リンクを作成します。通常、リンクは同じファイルシステム内のものに対してのみ設定することができますが、`ln` に `-s` オプションを付けて実行すると、ファイルシステムを跨いでリンクを行うことができるシンボリックリンクを作成することができます。

-s

シンボリックリンクを作成します。

`cd` オプション ディレクトリ

カレント (現在作業中の) ディレクトリを変更します。何もパラメータを付けずに `cd` を実行すると、ホームディレクトリに移動します。

`mkdir` オプション ディレクトリ

新しいディレクトリを作成します。

`rmdir` オプション ディレクトリ

ディレクトリ内に何も残っていない場合にのみ、指定したディレクトリを削除します。

`chown` オプション ユーザ名[:グループ] ファイル

ファイルの所有者を、指定したユーザに変更します。

`-R`

全てのサブディレクトリ内のファイルとディレクトリに対して、この変更を行います。

`chgrp` オプション グループ名 ファイル名

ファイルの所有グループを、指定したグループに変更します。なお、ファイルの所有者は、現時点で設定されているグループと新しいグループの両方に所属している場合にのみ、グループを変更することができます。

`chmod` オプション モード ファイル

アクセス権を変更します。

モード は 3 種類の部分 (**対象** , **アクセス** , **アクセス種別**) から構成されています。**対象** には下記の文字を指定することができます:

u

ユーザ

g

グループ

o

その他

アクセス には `+` (アクセスを許可する) もしくは `-` (アクセスを拒否する) のいずれかを指定します。

アクセス種別 には下記の文字を指定することができます:

r

読み込み

w

書き込み

x

実行 (ファイルに対しては実行を、ディレクトリに対してはそのディレクトリへの移動を表します)

s

: setuid ビット (アプリケーションやプログラムに対して、そのファイルの所有者に成り代わって実行するかどうかを示すビットです)

上記の方法以外にも、数値で指定することができます。数値の場合は 4 桁で指定し、それぞれの桁は 1, 2, 4 の数値を必要に応じて足した値を指定します。できあがった数値はバイナリマスクと呼ばれます。1 桁目は setuid (4), setgid (2), sticky (1) を表し、2 桁目はファイルの所有者に対するアクセス権を、3 桁目はグループに対するアクセス権を、4 桁目はその他に対するアクセス権をそれぞれ指定します。2 桁目以降は、読み込み (4), 書き込み (2), 実行 (1) の意味になります。ファイルの所有者に対しては、実行可能なファイルの場合 6 か 7 の数値を指定します。

`gzip` パラメータ ファイル

: このプログラムは、複雑な数学的アルゴリズムを利用して、ファイルの内容を圧縮します。圧縮されたファイルには、拡張子 `.gz` が付けられ、通常通り使用する場合には、あらかじめ展開処理を行わなければならなくなります。なお、このコマンドでは、複数のファイルやディレクトリをまとめることはできません。複数のファイルやディレクトリをまとめる場合は、`tar` コマンドをお使いください。

-d

: 以前に gzip で圧縮していたファイルを展開し、元のサイズおよび内容に戻します (`gunzip` コマンドでも同じことを行うことができます)

`tar` オプション 書庫 ファイル

: `tar` は 1 つまたは複数のファイルを書庫に配置します。必要であれば圧縮を行うこともできます。`tar` は非常に複雑なコマンドで、多くのオプションが用意されています。最もよく使用されるオプションは、下記のとおりです:

`-f`

: 画面ではなくファイルに出力を行います (通常はこれを指定します) 。

`-c`

: 新しい tar 書庫を作成します。

`-r`

: 既存の書庫にファイルを追加します。

`-t`

: 書庫の内容を出力します。

`-u`

: 書庫内にあるファイルよりも新しい場合にのみ、書庫にファイルを追加します。

`-x`

書庫からファイルを取り出します (抽出)

`-z`

作成もしくは展開する書庫を `gzip` で圧縮または展開します。

`-j`

作成もしくは展開する書庫を `bzip2` で圧縮または展開します。

`-v`

処理したファイルの一覧を出力します。

`tar` で作成した書庫には、拡張子 `.tar` を付けるのが一般的です。ただし、書庫を `gzip` で圧縮した場合は、拡張子が `.tgz` または `.tar.gz` になります。また、`bzip2` で圧縮した場合は、拡張子が `.tar.bz2` になります。

`find` オプション

`find` を使用すると、指定したディレクトリ内でファイルを探すことができます。最初のオプションには、検索を開始するディレクトリを指定します。それ以降に各種のオプションを指定しますが、たとえば `-name` オプションの後ろには検索文字列を指定します。ここではワイルドカードも指定することができます。なお、データベースを使用する `locate` とは異なり、`find` は実際のディレクトリ内を検索します。

13.14.1.2 ファイルの内容へのアクセス

`file` オプション ファイル

Linux ではファイル名に拡張子を付けることができますが、必ずしも必要となるものではありません。`file` コマンドでは、指定したファイルの種類を判別することができます。`file` コマンドの出力を元にすることで、ファイルを開くことのできるアプリケーションを判断することができます。

-z

圧縮ファイルの内容を展開して判別します。

`cat` オプション ファイル

`cat` コマンドはファイルの内容を出力するためのコマンドです。ただし、ファイルの内容全体を一時停止することなく一括で出力してしまうことに注意してください。

-n

左側に行番号を出力します。

`less` オプション ファイル

このコマンドは、指定したファイルの内容を見やすく表示するためのコマンドです。`Page ↑` や `Page ↓` でそれぞれ半ページずつ前もしくは後ろに移動することができるほか、`Space` で 1 ページ分後ろに移動することもできます。また、`Home` と `End` で、それぞれファイルの冒頭と末尾に移動することもできます。プログラムを終了するには、`Q` を押します。

`grep` オプション 検索文字列 ファイル

`grep` コマンドは、指定したファイルの内容を検索するためのコマンドです。検索文字列に該当する箇所が見つかると、検索文字列 を含む行が表示されます。

`-i`

大文字と小文字を区別せずに検索します。

`-H`

該当する行を表示せず、該当したファイルの名前のみを表示します。

`-n`

該当した箇所を表示する際、行番号も合わせて表示します。

`-l`

検索文字列 に該当していないファイルのファイル名のみを表示します。

`diff` オプション ファイル_1 ファイル_2

`diff` コマンドは 2 つのファイルの内容を比較し、違いのあった箇所だけを出力します。これはプログラマがよく使用するコマンドで、ソースコード内の変更箇所だけを抽出する際に使用します。

`-q`

2 つのファイルに差異があるかどうかだけを表示します。

`-u`

「Unified」形式の差分を出力します。これにより、より読みやすい出力になります。

13.14.1.3 ファイルシステム

`mount` オプション デバイス マウントポイント

このコマンドは、ハードディスクや CD-ROM ドライブなどのデータメディアを、Linux ファイルシステムのディレクトリ内に割り当てる (マウントする) ことができるコマンドです。

`-r`

読み込み専用でマウントします。

`-t ファイルシステム`

ファイルシステムの種類を指定します。Linux で使用しているハードディスクの場合、`ext4` , `xfs` , `btrfs` などがよく使われます。

`/etc/fstab` に定義されていないハードディスクの場合、デバイスの種類も指定しなければなりません。この場合、`root` だけがマウントすることができます。一般ユーザからファイルシステムをマウントできるようにするには、`/etc/fstab` 内の適切な箇所に、カンマ区切りで `user` というオプションを追加する必要があります。詳しくは `mount(1)` のマニュアルページをお読みください。

`umount オプション マウントポイント`

このコマンドは、ファイルシステムから特定のドライブをマウント解除 (アンマウント) します。データの損失を防ぐため、リムーバブルメディアをお使いの場合は、メディアを取り出す前に、このコマンドを実行してください。通常は `mount` コマンドと同様に、`umount` も `root` だけが実行できます。一般ユーザからファイルシステムをマウントできるようにするには、`/etc/fstab` 内の適切な箇所に、カンマ区切りで `user` というオプションを追加する必要があります。

13.14.2 システムコマンド

この章では、システムの情報を表示したりプロセスやネットワークを制御したりする際に必要となる、最も重要なコマンドをいくつか紹介しています。

13.14.2.1 システム情報

`df オプション ディレクトリ`

`df` (Disk Free の略) コマンドでは、何もオプションを指定しないで実行すると、全てのマウント済みのドライブに対して、全体容量と使用中の容量、そして空き容量をそれぞれ表示します。ディレクトリを指定した場合は、そのディレクトリのあるドライブの情報だけを表示します。

`-h`

占有されているブロックをギガバイト, メガバイト, キロバイトなどの読みやすい形式で表示します。

`-T`

ファイルシステムの種類を指定します (ext2, nfs, etc.)

`du オプション パス`

何もオプションを付けずにこのコマンドを実行すると、カレントディレクトリ以下のサブディレクトリに対して、それぞれがファイルなどで占有するディスク領域を表示します。

`-a`
: 各ファイルのサイズを表示します。

`-h`
: 読みやすい形式で表示します。

`-s`
: 合計サイズのみを表示します。

`free` オプション
: `free` コマンドは、メモリとスワップ領域に関する情報を表示します。合計サイズと使用済みのサイズの両方をそれぞれ表示します。詳しくは『リファレンス』、第15章「特殊なシステム機能」、15.1.7項「`free` コマンド」をお読みください。

`-b`
: バイト単位で表示します。

`-k`
: キロバイト単位で表示します。

`-m`
: メガバイト単位で表示します。

`date` オプション
: このシンプルなプログラムは、現在のシステムにおける日時を表示します。`root` で実行すると、システムの時刻を修正する目的で使用することもできます。このプログラムに関する詳細は、date(1) のマニュアルページをお読みください。

13.14.2.2 プロセス

`top` オプション
: `top` コマンドは、現在動作中のプロセスに関する概要を表示することができます。`H` を押すと、プログラムをカスタマイズするための簡潔な説明が表示されます。

`ps` オプション プロセス_ID
: 何もオプションを付けずに実行すると、自身が所有する (=開始した) 全てのプログラムやプロセスの一覧表が表示されます。なお、このコマンドに対するオプションは、ハイフンを付けずに指定します。

aux
: 自分自身が所有するものだけでなく、全てのプロセスを詳細に表示します。

`kill` オプション プロセス_ID

時によっては、プログラムを通常の方法で終了させることができない場合があります。ほとんどの場合、`kill` の後ろにプロセス ID (`top` コマンドや `ps` コマンドで取得することができます) を指定することで、プログラムを終了することができます。`kill` コマンドは通常、TERM というシグナルを送信して、プログラム側に終了を依頼します。これでもうまく終了できない場合は、下記のパラメータを試してみてください:

-9

TERM ではなく KILL シグナルを送信します。このシグナルであれば、ほぼ全ての場合においてプロセスを強制終了することができます。

`killall` オプション プロセス名

このコマンドは `kill` に似たコマンドですが、プロセス ID ではなくプロセス名を指定して実行します。このコマンドでは、同じ名前のプロセス全てに対して、シグナルを送信します。

13.14.2.3 ネットワーク

`ping` オプション ホスト名または_IP_アドレス

`ping` コマンドは TCP/IP ネットワークの基本的な動作をテストするための標準的なツールで、宛先のホストに対して小さなデータパケットを送信し、その応答を待ちます。相手側から応答があれば、`ping` コマンドはその旨を示すメッセージを表示しますので、これによってネットワークリンクが確立できていることがわかるようになっています。

`-c` 回数

データパケットの送信回数を指定します。ここで指定した回数を送信したのち、しばらくしてプログラムが終了します (既定では、何度もパケットを送り続けます) 。

`-f`

flood ping と呼ばれる ping の送信方法を実施します。この方法では、できる限り多くのパケットを送信してネットワークのテストを行います。`root` のみに提供されている機能です。

`-i` 間隔

2 つのデータパケットの送信間隔を指定します (既定値: 1 秒) 。

`host` オプション ホスト名 サーバ

ドメインネームシステム (DNS) に対して、ホスト名を IP アドレスに変換するように依頼します。このツールを利用することで、ネームサーバに対する問い合わせを送信することができます。

`ssh` `オプション` `[ユーザ名@]ホスト名` `コマンド`

SSH はネットワークを介して特定のホスト内で作業を行うことができる、インターネットプロトコルです。SSH は Linux プログラムの名前でもあり、SSH プロトコルを利用してリモートのコンピュータのシェルに接続します。

13.14.2.4 その他

`passwd` `オプション` `ユーザ名`

ユーザは自分自身のパスワードを任意の時点で変更することができます。管理者である `root` の場合、このコマンドでユーザ名を指定することで、システム内の任意のユーザに対するパスワードを変更することができます。

`su` `オプション` `ユーザ名`

`su` は現在のセッション内で、他のユーザに成り代わる (Switch User) ためのコマンドです。ユーザ名を指定して実行すると、対応するパスワードの入力を求められます。なお、`root` から実行している場合は、パスワードの入力は求められません。これは、`root` が全てのユーザの管理者であるためです。ユーザ名を指定せずに実行した場合、`root` のパスワード入力を求められ、パスワードが適合していれば `root` になることができます。また、`su -` のように実行すると、異なるユーザ向けにログインシェルを起動するようになります。

`halt` `オプション`

データの損失を避けるため、このプログラムでシステムをシャットダウンしてください。

`reboot` `オプション`

`halt` コマンドと似た仕組みで、こちらはシステムを再起動します。

`clear`

このコマンドは、端末内の可視領域を消去します。オプションはありません。

13.14.3 さらなる情報

本章で記述しているよりもずっと多くのコマンドが、システムには存在しています。他のコマンドに関する情報や、さらに詳しい情報については、O'Reilly 社発行の書籍 Linux in a Nutshell をお読みになることをお勧めします。

14 bash と bash スクリプト

改訂履歴

2024-06-21

今となっては、多くの人々が GNOME のようなグラフィカルユーザインターフェイス (GUI) を使用するようになっています。GUI は多数の機能が提供されているものの、特に自動化という側面においては、限られた用途でしか使用できません。シェルは GUI を補完する仕組みで、本章で示している bash シェルの使い方を覚えれば、より効率的に作業を進めることができるようになります。

14.1 「シェル」とは

伝統的には、シェル といえば bash (Bourne again Shell) のことを指します。本章でもそれにならい、「シェル」を bash の意味で使用します。実際には bash 以外の様々なシェル (ash, csh, ksh, zsh, …) がありますが、それぞれ少しずつ機能や動作が異なることに注意してください。

14.1.1 bash の設定ファイル

シェルは下記のいずれかの方式で起動することができます:

1. **対話的なログインシェル:** マシンに対してログインした際に使用されるシェルで、bash には `--login` というパラメータが追加されます。これは、SSH などでリモートからログインした場合にも使用されるものです。
2. **対話的な非ログインシェル:** xterm, konsole, gnome-terminal など、コマンドラインインターフェイス (CLI) ツールを通じて bash を開始した場合は、こちらのシェルになります。
3. **非対話的な非ログインシェル:** コマンドラインでシェルスクリプトを実行すると、こちらのシェルになります。

それぞれのシェルはそれぞれ別々の設定ファイルを読み込みます。下記の表では、ログインシェルの場合と非ログインシェルの場合において、それぞれ読み込まれる設定ファイルを示しています。



ヒント

bash は、その起動形態によって設定ファイルの読み込み方法が変化します。詳しくは bash のマニュアルページ (`man 1 bash`) 内の `起動` (`INVOCATION`) の箇所をお読みください。

表 14.1: ログインシェルで使用する際の BASH 設定ファイル

ファイル	説明
`/etc/profile`	このファイルは変更してはなりません。パッケージ側で管理されているファイルであるため、更新を行うと変更した内容が上書きされてしまいます。
`/etc/profile.local`	`/etc/profile` に対して何らかの項目を追加したい場合は、こちらのファイルに記述してください
`/etc/profile.d/`	特定のプログラムに対するシステム全体の設定ファイルが含まれています
`~/.profile`	ログインシェルでユーザ固有の設定を行いたい場合は、こちらに記述してください

なお、ログインシェルの場合は、表14.2「非ログインシェルで使用する際の bash 設定ファイル」にある設定ファイルもあわせて読み込みます。

表 14.2: 非ログインシェルで使用する際の BASH 設定ファイル

`/etc/bash.bashrc`	このファイルは変更してはなりません。パッケージ側で管理されているファイルであるため、更新を行うと変更した内容が上書きされてしまいます。
`/etc/bash.bashrc.local`	bash のみに対して、システム全体に反映すべき設定があれば、こちらのファイルに記述してください
`~/.bashrc`	ユーザ固有の設定を行いたい場合は、こちらに記述してください

これらに加えて、bash では下記のようなファイルを使用します:

表 14.3: BASH での特殊ファイル

ファイル	説明
`~/.bash_history`	これまでに入力したコマンドラインの履歴一覧
`~/.bash_logout`	ログアウト時に実行するスクリプトです

ファイル	説明
`~/.alias`	よく使用するコマンドに対して、別名を定義することができるファイルです。別名の定義方法について、詳しくは `man 1 alias` を実行してお読みください。

非ログインシェル

システムに対してログインを許可したくないユーザの場合は、ログインシェルとして `/bin/false` もしくは `/sbin/nologin` を指定すると、ログインを拒否できるようになります。いずれの場合も、ユーザがシステムにログインしようとすると、特に何もメッセージが表示されることなく終了します。これは主にシステムユーザとして作成するユーザに対して設定するためのものですが、Linux オペレーティングシステムには PAM や AppArmor など、システムへのアクセスをより効率的に制御することのできるツールが存在していることを覚えておいてください。

openSUSE Leap の既定では、一般ユーザには `/bin/bash` が、システムユーザには `/bin/false` もしくは `/sbin/nologin` が設定されます。なお、`nobody` ユーザに対しては、歴史上の経緯から `/bin/bash` が割り当てられていますが、これは最小限の権限を持ったユーザとしてシステムユーザが使用するために用意されているためです。しかしながら、`nobody` ユーザは複数のシステムユーザが使用するものであることから、できる限りセキュリティを強固なものにしておきたい場合は、`/sbin/nologin` に変更してもかまいません。ただし、サービスやアプリケーションに影響がある場合がありますので、変更後にはテストをしておくことをお勧めします。

下記のコマンドを実行すると、各システムユーザおよび一般ユーザに対して割り当てられたシェルを表示することができます。これは `/etc/passwd` ファイルに書かれた内容を表示するもので、お使いのシステムによって出力されるユーザは異なりますが、下記のようになります:

```
> sort -t: -k 7 /etc/passwd | awk -F: '{print $1"\t" $7}' | column -t
tux                 /bin/bash
nobody              /bin/bash
root                /bin/bash
avahi               /bin/false
chrony              /bin/false
dhcpd               /bin/false
dnsmasq             /bin/false
ftpsecure           /bin/false
lightdm             /bin/false
mysql               /bin/false
postfix             /bin/false
rtkit               /bin/false
sshd                /bin/false
```

```
tftp                /bin/false
unbound             /bin/false
bin                 /sbin/nologin
daemon              /sbin/nologin
ftp                 /sbin/nologin
lp                  /sbin/nologin
mail                /sbin/nologin
man                 /sbin/nologin
nscd                /sbin/nologin
polkitd             /sbin/nologin
pulse               /sbin/nologin
qemu                /sbin/nologin
radvd               /sbin/nologin
rpc                 /sbin/nologin
statd               /sbin/nologin
svn                 /sbin/nologin
systemd-coredump    /sbin/nologin
systemd-network     /sbin/nologin
systemd-timesync    /sbin/nologin
usbmux              /sbin/nologin
vnc                 /sbin/nologin
wwwrun              /sbin/nologin
messagebus          /usr/bin/false
scard               /usr/sbin/nologin
```

14.1.2 ディレクトリ構造

下記の表には、Linux システムにおける最も重要なディレクトリ構造と、それぞれのディレクトリに対する用途の説明を記載しています。

表 14.4: 標準ディレクトリ構造の概要

ディレクトリ	内容
`/`	ルートディレクトリです。ディレクトリツリーの開始点です。
`/bin`	システム管理者と一般ユーザの両方で必要となる、主要なバイナリファイルが含まれるディレクトリです。bash などのシェルもここに用意されています。
`/boot`	ブートローダが使用する各種のファイルがあるディレクトリです。
`/dev`	ホスト固有のデバイスにアクセスするためのファイルがあるディレクトリです。
`/etc`	ホスト固有のシステム設定ファイルがあるディレクトリです。

ディレクトリ	内容
`/home`	システムにアカウントを持つ全てのユーザに対して、ホームディレクトリが作成されるディレクトリです。ただし、`root` のホームディレクトリについては、`/home` ではなく `/root` にあります。
`/lib`	主要な共有ライブラリとカーネルモジュールがあるディレクトリです。
`/media`	リムーバブルメディアのマウントポイントです。
`/mnt`	一時的にファイルシステムをマウントするためのマウントポイントです。
`/opt`	アドオン製品のソフトウエアパッケージが配置されるディレクトリです。
`/root`	スーパーユーザ `root` のホームディレクトリです。
`/sbin`	主要なシステムバイナリが含まれるディレクトリです。
`/srv`	システムが提供するサービス向けのデータが含まれるディレクトリです。
`/tmp`	一時的な (テンポラリ) ファイルが配置されるディレクトリです。
`/usr`	読み込み専用のデータが配置される二次構造のディレクトリです。
`/var`	ログファイルなどの可変データが含まれるディレクトリです。
`/windows`	お使いのシステムに Microsoft Windows* と Linux が同時にインストールされている場合にのみ利用できるディレクトリです。Windows 側のデータが含まれています。

下記の一覧では、より詳しい説明を行っているほか、それらのディレクトリ内に存在するファイルやサブディレクトリも例示しています:

`/bin`
: `root` と一般ユーザの両方が使用する、基本的なシェルコマンド類が含まれています。たとえば `ls` , `mkdir` , `cp` , `mv` , `rm` , `rmdir` などがあります。また、`/bin` ディレクトリには openSUSE Leap における既定のシェル bash も含まれています。

`/boot`
: ブートローダやカーネルのほか、カーネルがユーザモードに切り替わる前に必要となる、各種データが含まれています。

`/dev`

ハードウエアコンポーネントを表す各種のデバイスファイルが含まれています。

`/etc`

X Window System などのプログラムを制御する際に必要となる、ローカル側の設定ファイルが含まれています。`/etc/init.d` サブディレクトリには、起動処理時に実行される LSB 初期化スクリプトが含まれています。

`/home/ユーザ名`

システム内にアカウントを持つ各ユーザに対して提供される、プライベートなディレクトリです。ここには各ユーザやシステムの管理者のみが変更することのできる、各種のファイルが配置されます。既定では、電子メールやデスクトップ環境の個人名設定なども、この中の隠しファイルや隠しサブディレクトリ (例: `.gconf/` , `.config` など) に配置されます。



注記: ネットワーク環境におけるホームディレクトリについて

ネットワーク環境で作業を行っている場合、ホームディレクトリが `/home` 以外のディレクトリになっている場合があります。

`/lib`

システムを起動したり、ルートファイルシステム内で様々なコマンドを実行したりする際に必要な、各種の共有ライブラリが含まれています。Windows では、共有ライブラリのことを DLL ファイルと呼ばれています。

`/media`

CD-ROM や USB メモリ、デジタルカメラ (USB 接続の場合) などのリムーバブルメディア向けのマウントポイントが含まれています。`/media` は一般に、お使いのシステムのハードディスクを除く任意のドライブのマウントポイントとなるものです。システムに対してリムーバブルメディアを挿入したり接続したりした場合は、ここからアクセスすることができるようになります。

`/mnt`

このディレクトリは、一時的にファイルシステムをマウントするためのディレクトリです。`root` がこのディレクトリにマウントする場合もあります。

`/opt`

サードパーティ製のソフトウエアをインストールするための予約ディレクトリです。オプションのソフトウエアのほか、巨大なアドオンプログラムなどが配置されます。

`/root`

`root` ユーザのホームディレクトリです。`root` の個人的なデータが保存されます。

`/run`

`systemd` などの様々なコンポーネントが使用する tmpfs ディレクトリです。`/var/run` は `/run` へのシンボリックリンクになっています。

`/sbin`

`s` は「スーパーユーザ」の意味で、スーパーユーザ向けのユーティリティ類が含まれています。`/sbin` には `/bin` に加えて、起動やシステムの復元、回復などを行うプログラム類が含まれています。

`/srv`

FTP や HTTP など、システムが提供するサービス向けのデータが含まれています。

`/tmp`

このディレクトリは、プログラムがファイルを一時的に保存する際のディレクトリです。

重要: 起動時の /tmp の清掃処理について

`/tmp` 内に保存されているファイルは、システムを再起動すると失われる (清掃される) 場合があります。清掃処理はシステムの環境に依存しますが、`/etc/tmpfiles.d/tmp.conf` などに設定がある場合があります。

`/usr`

`/usr` は `user` ではありませんし、関係もありません。`/usr` は `Unix System Resources` の略で、頻繁に書き込まれるようなものではない、固定でほぼ読み込み専用の、ホスト間で共有しうるデータやプログラムが保存されます。このディレクトリは `Filesystem Hierarchy Standard` (FHS) の規格に準拠したディレクトリで、GNOME などのデスクトップ環境を含むアプリケーションプログラムを保持する、ファイルシステム内での二次的な構造を提供するものです。また、`/usr` には `/usr/bin`，`/usr/sbin`，`/usr/local`，`/usr/share/doc` などのサブディレクトリが作成されます。

`/usr/bin`

一般的に利用可能なプログラムが配置されます。

`/usr/sbin`

各種の修復機能など、システム管理者向けに予約されたプログラムが配置されます。

`/usr/local`

このディレクトリには、システム管理者が独自にインストールした、ディストリビューション外の拡張が配置されます。

`/usr/share/doc`

お使いのシステムに対応する、様々なドキュメンテーションファイルやリリースノートが配置されます。`manual` サブディレクトリには、このマニュアルのオンライン版が用意されている場合もあります。また、複数の言語をインストールしている場合、このディレクトリには複数の言語に対応したマニュアルが配置されている場合もあります。

`packages` サブディレクトリには、お使いのシステムにインストールされているソフトウエアパッケージに含まれる、各種のドキュメンテーションが配置されます。それぞれのパッケージに対して `/usr/share/doc/packages/パッケージ名` というサブディレクトリが作成されていて、README ファイルやその他のサンプル、設定ファイルの例や追加のスクリプトなどが提供されます。

HOWTO についても `/usr/share/doc` 以下の `howto` サブディレクトリ内に配置されていることがあります。ここには Linux ソフトウエアの設定や操作など、様々な作業に対する追加のドキュメンテーションが配置されます。

`/var`

`/usr` には固定でほぼ読み込み専用のデータがありましたが、`/var` にはシステムの動作中に適宜書き込みや書き換えが行われる、様々な可変 (`variable`) データが含まれています。これにはたとえば、ログファイルやスプールデータなどが含まれます。`/var/log/` 以下のログファイルについて、詳しくは 表21.1「ログファイル」をお読みください。

`/windows`

Microsoft Windows と Linux を同じシステム内にインストールしている場合にのみ、利用できるディレクトリです。ここにはお使いのシステムにインストールされた Windows のパーティションがマウントされ、ここから読み書きができるようになっています。Windows 側のファイルシステムに依存しますが、FAT32 であれば何も問題なく読み書きすることができます。NTFS の場合にも openSUSE Leap は読み書きの両方に対応する機能が用意されていますが、ドライバである NTFS-3g 側の制限により、全ての機能を利用できるというわけではありません。

14.2 シェルスクリプトの作成

シェルスクリプトは、幅広い処理を実行することができる便利な仕組みです。データの収集やファイル内の単語や語句の検索など、様々な処理を行うことができます。下記の例では、テキストを出力する簡単なシェルスクリプトを示しています:

例 14.1: テキストを出力するシェルスクリプト

```
#!/bin/sh ❶
# 下記の行を出力します: ❷
```

```
echo "Hello World" ❸
```

❶ 最初の行は シェバン と呼ばれる文字列（ `#!` ）で始まっています。これは、このファイルがスクリプトであることを示す文字列です。スクリプトは、シェバンの後ろに書かれたインタプリタを利用して実行されます。この例の場合は、 `/bin/sh` になっています。

❷ 2 行目はハッシュ記号で始まるコメント文です。スクリプト内で何をやっているのかがわかりにくいような場合に、書いておいたほうがよいものです。適切にコメントを記述することで、各行の目的や意味を記録しておくことができます。また、自分以外の読み手に対しても、スクリプトの理解をより深めることができるようになります。開発コミュニティ内では、コメントはよりよい実践手段として認められています。

❸ 3 行目は内蔵コマンド `echo` を実行する箇所で、後ろに書かれた文字列を出力しています。

スクリプトを実行するにあたっては、下記の要件を満たす必要があります:

1. スクリプトには、上記の例のようにシェバンを書いておくべきです。シェバンが書かれていないと、実行のたびにインタプリタを手作業で指定しなければならなくなります。

2. スクリプトは任意の場所に保存することができますが、一般的にはシェルから見つけやすい場所においておくことをお勧めします。シェルでパスを検索する際は、 `PATH` という環境変数の内容を参照します。ただし、一般ユーザは `/usr/bin` に書き込むことができませんので、スクリプトはホームディレクトリ以下の `~/bin/` などに保存しておくとよいでしょう。上記のファイルは、 `hello.sh` というファイル名で保存しているものとします。

3. スクリプトには実行のアクセス権が必要です。下記の通り実行して、実行権限を付与してください:

   ```
   > chmod +x ~/bin/hello.sh
   ```

上記の要件を全て満たしたら、あとは下記のいずれかの方式でスクリプトを実行します:

1. **絶対パス:** スクリプトは絶対パスで実行することができます。今回の例の場合は、 `~/bin/hello.sh` と入力すると、実行することができます。

2. **任意の場所:** `PATH` 環境変数にはスクリプトの存在しうるディレクトリが並べられています。このディレクトリ内のどこかに `hello.sh` を配置していれば、 `hello.sh` と入力するだけで実行することができます。

14.3 コマンドイベントのリダイレクト

それぞれのコマンドには、入力や出力のための計 3 種類のチャンネルが用意されています:

- **標準出力:** 既定の出力チャンネルです。コマンドが何らかの出力を行うと、それは標準出力に書き出されます。
- **標準入力:** ユーザから、もしくは他のコマンドからの入力が必要な場合、このチャンネルを使用します。
- **標準エラー出力:** コマンドは、エラー報告を行う際、このチャンネルを使用します。

これらのチャンネルをリダイレクト (転送) するには、下記のいずれかの方法があります:

`コマンド > ファイル`
: コマンドの出力をファイルに保存します。ただし、既存のファイルは削除されることに注意してください。たとえば `ls` コマンドの出力を `listing.txt` ファイルに保存するには、下記のようにして行います:

```
> ls > listing.txt
```

`コマンド >> ファイル`
: コマンドの出力をファイルに追記します。たとえば `ls` コマンドの出力を `listing.txt` ファイルに追記するには、下記のようにして行います:

```
> ls >> listing.txt
```

`コマンド < ファイル`
: 指定したコマンドに対して、ファイルの内容を入力として設定します。たとえば `read` というコマンドを利用して、ファイルの内容を変数に取り込むには、下記のように実行します:

```
> read a < foo
```

`コマンド_1 | コマンド_2`
: 左側のコマンドの出力を右側のコマンドの入力として使用します。たとえば `cat` コマンドで `/proc/cpuinfo` ファイルの内容を出力し、その出力を `grep` コマンドでフィルタして、`cpu` という文字列を含む行だけを取り出すには、下記のように実行します:

```
> cat /proc/cpuinfo | grep cpu
```

それぞれのチャンネルには ファイルディスクリプタ が割り当てられています。0 (ゼロ) が標準入力、1 が標準出力、2 が標準エラー出力です。これらの数字を `<` や `>` の前に指定することで、それぞれの入出力を自在に扱うことができるようになります。たとえば `foo` で始まるファイルを検索するものの、エラー出力については、`/dev/null` にリダイレクトしたい場合は、下記のように実行します:

```
> find / -name "foo*" 2>/dev/null
```

14.4 別名定義の使用

別名定義は、1 つまたは複数のコマンドのショートカットです。別名定義の書式は下記の通りです:

```
alias 名前=定義
```

たとえば下記の行を実行すると、`lt` という名前で、長い形式の出力 (`-l` オプション) を行い、かつ更新日時順に並べ替え (`-t`)、並び順を逆順とする (`-r`) 別名を定義することができます:

```
> alias lt='ls -ltr'
```

全ての別名定義を一覧で表示するには、`alias` とだけ入力して実行します。また、別名定義を削除するには、`unalias` に続いて別名を指定します。

14.5 bash 内での変数の使用

シェルでは変数をローカルかグローバルに設定することができます。グローバル変数は環境変数とも呼ばれ、全てのシェルからアクセスすることができます。逆にローカル変数は、現在のシェルからしかアクセスできないものを指します。

全ての環境変数を出力するには、`printenv` を使用します。変数の値を知りたい場合は、コマンドの後ろに変数名を指定します:

```
> printenv PATH
```

グローバル変数でもローカル変数でも、`echo` コマンドを使用すれば値を出力することができます:

```
> echo $PATH
```

ローカル変数を設定するには、変数名に続いてイコール記号を付け、その後ろに値を記述します:

```
> PROJECT="SLED"
```

なお、イコール記号の後には空白 (スペース) を入れないでください。空白を入れてしまうと、エラーになってしまいます。環境変数を設定したい場合は、`export` というコマンドを使用します:

```
> export NAME="tux"
```

変数を削除するには、`unset` コマンドを使用します:

```
> unset NAME
```

下記の表には、シェルスクリプト内で使用することのできる一般的な環境変数を示しています:

表 14.5: 便利な環境変数

`HOME`	現在のユーザのホームディレクトリ
`HOST`	現在のホスト名
`LANG`	ツールがローカライズ (各国語に翻訳) されている場合、この環境変数を利用して言語を判断します。英語環境の場合は、`C` に設定されていることがあります。
`PATH`	シェルがプログラムを検索する際のパスの一覧です。コロン区切りでディレクトリを並べます
`PS1`	各コマンドの前に表示される、一般ユーザ向けのプロンプト
`PS2`	複数行のコマンドを実行する際に表示される、2 行目以降のプロンプト
`PWD`	現在の作業ディレクトリ
`USER`	現在のユーザのユーザ名

14.5.1 パラメータ変数の使用

たとえば `foo.sh` というスクリプトが存在する場合、下記のように実行することができます:

```
> foo.sh "Tux Penguin" 2000
```

お使いのスクリプトで全てのパラメータにアクセスするには、位置パラメータを使用します。`$1` が最初のパラメータ、`$2` が 2 つめのパラメータ・・・と続きます。最大 9 個までのパラメータを読み込むことができます。なお、スクリプトのファイル名を取り出したい場合は、`$0` を使用します。

下記の `foo.sh` スクリプトは、パラメータのうち 1 個目から 4 個目までを表示します:

```
#!/bin/sh
```

```
echo \"$1\" \"$2\" \"$3\" \"$4\"
```

上記のスクリプトを上記のコマンドラインで実行したとすると、下記のような出力になります:

```
"Tux Penguin" "2000" "" ""
```

14.5.2 変数置換の使用

変数置換は、変数の値に対して左側もしくは右側からパターンを適用する処理を行います。下記のような書式が用意されています:

${変数#パターン}

左側からパターンに該当する最短の部分を削除します:

```
> file=/home/tux/book/book.tar.bz2
> echo ${file#*/}
home/tux/book/book.tar.bz2
```

${変数##パターン}

左側からパターンに該当する最長の部分を削除します:

```
> file=/home/tux/book/book.tar.bz2
> echo ${file##*/}
book.tar.bz2
```

${変数%パターン}

右側からパターンに該当する最短の部分を削除します:

```
> file=/home/tux/book/book.tar.bz2
> echo ${file%.*}
/home/tux/book/book.tar
```

${変数%%パターン}

右側からパターンに該当する最長の部分を削除します:

```
> file=/home/tux/book/book.tar.bz2
> echo ${file%%.*}
/home/tux/book/book
```

${変数/パターン_1/パターン_2}

`変数` の値のうち、`PATTERN_1` を `PATTERN_2` で置き換えます:

```
> file=/home/tux/book/book.tar.bz2
> echo ${file/tux/wilber}
/home/wilber/book/book.tar.bz2
```

14.6 コマンドのグループ化と組み合わせ化

シェルでは、条件分岐などのためにコマンドをグループ化したり組み合わせたりすることができます。それぞれのコマンドには終了コードが決められていて、操作が成功したのか失敗したのかが分かるようになっています。0 (ゼロ) はコマンドが成功したことを、それ以外の場合は何らかの失敗があったことを示します (値の意味は、コマンドによって異なります) 。

下記の表では、様々なグループ化の方法を示しています:

`コマンド_1 ; コマンド_2`

コマンドを順次実行します。終了コードについては何もチェックを行いません。下記の例では、`cat` コマンドでファイルの内容を出力したあと、終了コードをチェックせずに `ls` コマンドを実行し、ファイルの情報を出力します:

```
> cat filelist.txt ; ls -l filelist.txt
```

`コマンド_1 && コマンド_2`

左側のコマンドが成功した場合にのみ、右側のコマンドを実行します (論理積) 。下記の例では、ファイルの内容を出力したあと、その出力が成功した場合にのみ、ファイルの情報を出力します:

```
> cat filelist.txt && ls -l filelist.txt
```

`コマンド_1 || コマンド_2`

左側のコマンドが失敗した場合にのみ、右側のコマンドを実行します (論理和) 。下記の例では、`/home/tux/foo` ディレクトリの作成が失敗した場合にのみ、`/home/wilber/bar` ディレクトリを作成します:

```
> mkdir /home/tux/foo || mkdir /home/wilber/bar
```

`関数名(){ ... }`

シェル関数を作成します。関数のパラメータは位置パラメータを使用して所得することができます。たとえば下記の例では、短いメッセージを出力する `hello` という関数を定義します:

```
> hello() { echo "Hello $1"; }
```

関数の呼び出しは、下記のようにして行います:

```
> hello Tux
```

上記を実行すると、下記のように出力されます:

```
Hello Tux
```

14.7 一般的なフローの構築

スクリプトの流れを制御するため、シェルには `while` , `if` , `for` , `case` の各要素が提供されています。

14.7.1 制御コマンド - if

`if` コマンドは条件分岐を行うことができるコマンドです。たとえば下記の例では、現在のユーザが Tux であるかどうかによって、出力されるメッセージが変わる仕組みを作っています:

```
if test $USER = "tux"; then
  echo "Hello Tux."
else
  echo "You are not Tux."
fi
```

test 表現を使用することで、より複雑かつできるかぎりシンプルな構造を作成することができます。下記の例では、`foo.txt` ファイルが存在しているかどうかを確認し、存在していればメッセージを出力します:

```
if test -e /tmp/foo.txt ; then
  echo "Found foo.txt"
fi
```

test 表現は大括弧 [] で省略することができます:

```
if [ -e /tmp/foo.txt ] ; then
  echo "Found foo.txt"
fi
```

さらに詳しい表記方法については、https://bash.cyberciti.biz/guide/If..else..fi をお読みください。

14.7.2 `for` コマンドによるループの作成

`for` は一連のコマンドを繰り返し実行するための表現です。下記の例では、カレントディレクトリ内にある PNG ファイルの情報を出力しています:

```
for i in *.png; do
 ls -l $i
done
```

14.8 さらなる情報

bash に関する重要な情報は、マニュアルページ内に書かれています。詳しくは `man bash` を実行してお読みください。また、このトピックに関して、さらなる情報をご希望の場合は、下記をお読みください:

- https://tldp.org/LDP/Bash-Beginners-Guide/html/index.html —Bash Guide for Beginners (英語)
- https://tldp.org/HOWTO/Bash-Prog-Intro-HOWTO.html —BASH Programming - Introduction HOW-TO (英語)
- https://tldp.org/LDP/abs/html/index.html —Advanced Bash-Scripting Guide (英語)
- https://www.grymoire.com/Unix/Sh.html —Sh - the Bourne Shell (英語)

V ハードウエアの設定

15 お使いのシステムにおけるキーボードレイアウトの設定 213

16 サウンドカードの設定 214

17 プリンタの設定 217

18 スキャナの設定 223

19 永続型メモリ 225

15 お使いのシステムにおけるキーボードレイアウトの設定

改訂履歴

2022-03-29

YaST の［システムキーボード配列］モジュールを利用することで、システム (およびコンソール) で利用する既定のキーボード配列を設定することができます。一般ユーザ側では、各デスクトップ側で提供しているツールを利用して、個別の X セッション向けのキーボード配列を設定することもできます。

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［システムキーボード配列］を選択します。それ以外にも、`sudo yast2 keyboard` を直接実行してもかまいません。
2. 表示された一覧の中から、［キーボードレイアウト］を選択します。
3. ［テスト］のテキストボックス内で、設定が正しいかどうかを確認します。
4. 正しい設定であることが確認できたら、［了解］を押してダイアログを閉じます。
5. 設定はそれぞれ `/etc/vconsole.conf` (テキストコンソール用) と `/etc/X11/xorg.conf.d/00-keyboard.conf` (X11 用) に書き込まれます。
6. 詳細なキーボード設定を行いたい場合は、［システム］›［sysconfig エディタ］›［Hardware］›［Keyboard］で設定を行います。ここではキーボードの入力速度や遅延時間のほか、NumLock キーや CapsLock, ScrollLock の有効／無効を切り替えることができます。これらの設定は `/etc/sysconfig/keyboard` に書き込まれます。

16 サウンドカードの設定

改訂履歴

2023-12-22

YaST では、ほぼすべてのサウンドカードを自動的に検出し、それらを適切な値に設定することができます。設定された既定値を変更したり、自動的に検出されなかったサウンドカードを設定したりする場合は、YaST のサウンドモジュールをお使いください。ここでは、追加のサウンドカード設定のほか、それらの順序を設定することもできます。



警告

お使いの環境でのサウンドシステムについて詳しく分からない場合は、ここでの設定は実施せず、PipeWire や PulseAudio 等のサウンドシステムでの設定を実施してください。また、オーディオデバイスの切り替えにあたっては、お使いのデスクトップ環境向けに提供されたアプリケーションをお使いください。汎用グラフィカルアプリケーションとしては、`pavucontrol` というアプリケーションが用意されています。

サウンドモジュールを起動するには、YaST を起動して［ハードウエア］›［サウンド］を選択します。それ以外にも、`root` のコマンドラインから `yast2 sound &` と実行してもかまいません。サウンドモジュールが存在しない場合は、`sudo zypper install yast2-sound` コマンドでインストールを行ってください。

手順 16.1: サウンドカードの設定

新しいサウンドカードを追加した場合や、YaST が既存のサウンドカードを自動的に検出できなかった場合は、下記の手順を実施してください。新しいサウンドカードを設定する場合、サウンドカードの製造元とモデル (型式) を知っておく必要があります。不安な場合は、サウンドカード付属のドキュメンテーションをお読みください。また、ALSA で対応するサウンドカードの一覧については、https://www.alsa-project.org/main/index.php/Matrix:Main をお読みください。

設定にあたっては、下記のいずれかの方式を選ぶことができます:

［簡易設定］

細かい設定はすべて省略し、サウンドカードを自動的に設定します。音量やその他の設定は、後から変更することもできます。

［標準設定］

出力音量の調整と、設定時のテストサウンドの再生を行うことができます。

［オプションの変更が可能な詳細設定］

熟練者向けの機能です。サウンドカードに対するすべてのパラメータをカスタマイズすることができます。



重要: 高度な設定

どうしても必要な場合にのみ設定すべき項目です。特に必要がない場合は、簡易設定もしくは標準設定をお使いください。

1. YaST サウンドモジュールを起動します。
2. 検出されていながらも［未設定］になっているサウンドカードを設定する場合は、一覧からサウンドカードを選んで［編集］を押します。
   新しいサウンドカードを設定するには、［追加］を押します。続けてサウンドカードの製造元とモデル (型式) を選んで、［次へ］を押します。
3. いずれかの設定オプションを選択して、［次へ］を押します。
4. ［標準設定］を選んだ場合は、［テスト］を押すことでサウンドカードの設定と音量をテストすることができます。なお、耳やスピーカーへのダメージを防止する目的で、10 % くらいの音量から試しておくことをお勧めします。
5. すべての設定が完了したら、［次へ］を押します。
   ［サウンド設定］のダイアログに戻りますので、新しく設定したサウンドカードや変更したサウンドカードが表示されていることを確認します。
6. 不要なサウンドカードを削除するには、削除すべきサウンドカードを選択して［削除］を押します。
7. ［OK］を押して設定を保存し、YaST サウンドモジュールを終了します。

手順 16.2: サウンドカードの設定変更

1. 個別のサウンドカードに対する設定を変更するには (ただし熟練者向けの機能です!) 、［サウンド設定］内でサウンドカードを選んで［編集］を押します。
   これにより、細かい設定を行うことのできる［サウンドカードの高度なオプション］ダイアログが表示されます。詳しくは［ヘルプ］を押してください。
2. 既に設定されたサウンドカードの音量を変更したい場合や、サウンドカードのテストを行いたい場合は、［サウンド設定］内でサウンドカードを選んで［その他］を押し、必要な項目を選択します。



注記: YaST ミキサー

YaST のミキサー設定では、非常に基本的な設定機能のみを提供しています。主にトラブルシューティング (たとえばテストサウンドが聞こえない場合など) のために作られている機能です。YaST ミキサー設定は、[その他] › [音量] からアクセスすることができます。日々の使用やより細かいサウンドオプションの設定については、お使いのデスクトップ環境に付属しているミキサーアプリのほか、`alsasound` コマンドラインツールをお使いください。

3. MIDI ファイルの再生を行う場合は、[その他] › [シーケンサの開始] を選択します。
4. 対応するサウンドカードが検出された場合は、MIDI ファイルの再生用にサウンドフォントをインストールすることができます:
    a. サウンドカード付属の CD-ROM を CD/DVD ドライブに挿入します。
    b. [その他] › [SoundFont のインストール] を選択しして、SF2 SoundFont をハードディスクにコピーします。サウンドフォントは `/usr/share/sfbank/creative/` 内に保存されます。
5. お使いのシステムに複数のサウンドカードを設定している場合は、サウンドカードの順序を設定することができます。特定のサウンドカードをプライマリ (主に使用する) デバイスとして設定するには、[サウンド設定] 内でサウンドカードを選んで [その他] › [プライマリカードとして設定する] を選択します。これで対象のサウンドカードが `0` 番となり、既定のデバイスとなりますので、システムやアプリケーションから既定で使用されるようになります。
6. 既定では、openSUSE Leap は PulseAudio サウンドシステムを使用しています。これは複数のオーディオストリームをミックスして出力するための抽象レイヤで、ハードウエアが持つ様々な制限を回避することができる仕組みです。PulseAudio サウンドシステムを有効もしくは無効にするには、[その他] › [PulseAudio 設定] を選択します。有効にすると、PulseAudio を利用してサウンドを再生するようになります。[PulseAudio サポート] を無効化すると、システム全体で使用されなくなります。

すべてのサウンドカードに対する音量と設定が完了したら、[OK] を押して YaST サウンドモジュールを終了することで、設定が保存されます。ミキサーの設定は `/etc/asound.state` ファイル内に保存されます。また、ALSA の設定データが `/etc/modprobe.d/sound` の末尾と `/etc/sysconfig/sound` にそれぞれ書き込まれます。

17 プリンタの設定

改訂履歴

2024-05-13

YaST ではローカルプリンタとネットワークプリンタの両方を設定することができます。印刷処理に関する情報 (一般的な情報、技術的な詳細、トラブルシューティング) については 第7章「印刷の操作」 をお読みください。

YaST を起動して［ハードウエア］›［プリンタ］を選択します。既定では［プリンタ設定］のビューが表示され、利用可能なプリンタと設定済みのプリンタがそれぞれ表示されます。このような仕組みにより、ネットワーク上にある多くのプリンタに接続するような環境で、特に便利に利用できるようになっています。ここではプリンタの設定のほか、［テストページを印刷する］を利用することができます。



注記: CUPS の起動

お使いのマシンにプリンタが接続されている場合は、CUPS をインストールして動作させておかなければなりません。CUPS が動作していない場合は起動するかどうかを尋ねられます。システムの起動時に開始するように設定されていない場合は、そのように設定するかどうかも尋ねられます (可能であれば設定しておくことをお勧めします) 。

17.1 プリンタの設定

一般的な USB 接続のプリンタは自動的に検出されます。自動的に検出されない場合は、プリンタの電源が入っていること、およびマシンに接続されていることを確認してください。

プリンタの設定は 3 つの手順で行います。1 つめは接続種類の指定、2 つめはドライバの選択、3 つめは印刷キューの名前設定です。

1 つのプリンタの型式に対して複数のドライバが用意されていることがあります。プリンタを設定する際、YaST では一般的に **推奨** とマークされたドライバを使用します。通常はドライバを変更する必要がありませんが、カラープリンタで白黒印刷のみを行いたいような場合などは、敢えて白黒のみのドライバを使用したりすることができます。また、PostScript プリンタで画像を印刷する際に性能面の問題がある場合は、PostScript ドライバを PCL ドライバに切り替えて使用したりすることができる場合があります (もちろんお使いのプリンタが PCL 対応である場合に限ります) 。

お使いのプリンタに対するドライバが現れない場合、一覧にある汎用ドライバを利用して、適切なプリンタ言語 (プリンタを制御するためのコマンド集) を使用するように設定することもできます。なお、対応するプリンタ言語について、詳しくはプリンタ側のドキュメンテーションをお読みください。それでもうまくいかない場合は、17.1.1項「YaST を利用したドライバの追加」をお読みのうえ、その他の解決方法を探ってみてください。

プリンタは直接使用することはせず、印刷キューを介して使用します。このような仕組みにより、複数の印刷ジョブを同時に受け付けて、1 つずつ処理するようなことができるようになっています。それぞれの印刷キューは特定のドライバに結びついたものであり、プリンタは複数のキューを持つことができますので、たとえばカラープリンタに対して、白黒印刷のみを行う 2 つめのキューを設定したりすることができます。印刷キューについて、詳しくは 7.1項「CUPS の流れ」をお読みください。

手順 17.1: 新しいプリンタの追加

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［プリンタ］を選択し、YaST プリンタモジュールを開始します。
2. ［プリンタ設定］の画面が表示されたら、［追加］を押します。
3. 既にプリンタが **接続の指定** 内に検出されている場合は、そのまま次の手順に進みます。検出されていない場合は、［検出を再度実行する］もしくは［接続ウイザード］のいずれかを押します。
4. **ドライバの検索と割り当て** 内のテキストボックスに、製造元とモデル (型式) を入力して、［検索］を押します。
5. お使いのプリンタに該当するドライバを選択します。上に表示されたほうのドライバを選択することをお勧めします。ドライバが見つからない場合は、下記を試してみてください。
   a. 入力する文字列を変えてみてください。
   b. ［検出を再度実行する］を押して、検索の範囲を広げてみてください。
   c. それでも見つからない場合は、17.1.1項「YaST を利用したドライバの追加」の手順に従ってドライバを追加してください。
6. **既定の用紙サイズ** を選択します。
7. ［任意の名前の設定］内に、印刷キューに割り当てる名前を入力します。
8. これでプリンタが既定値で設定され、使用できるようになります。［OK］を押して［プリンタ設定］に戻ってください。新しく設定したプリンタが、一覧内に表示されるようになります。

17.1.1 YaST を利用したドライバの追加

openSUSE Leap では、提供されている全てのドライバがインストールされているわけではありません。新しいプリンタを追加する際、［ドライバの検索と割り当て］で適切なドライバが見つからない場合、お使いのプリンタに対応したドライバを含むパッケージをインストールしてください:

手順 17.2: 追加のドライバパッケージのインストール

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［プリンタ］を選択します。

2. ［プリンタ設定］の画面から［追加］を押します。
3. **ドライバの検索と割り当て** にある［ドライバパッケージ］を押します。
4. 一覧から 1 つまたは複数のドライバパッケージを選択します。プリンタ定義ファイルのパスについては、何も指定しないでください 。
5. パッケージのインストールを確認して［OK］を押します。
6. これらのドライバを直接使用する場合は、手順17.1「新しいプリンタの追加」の手順で進めてください。

PostScript プリンタの場合は、プリンタドライバソフトウエアは不要です。PostScript プリンタでは、製造元と型式に合致した PostScript プリンタ定義 (Printer Description (PPD)) ファイルだけが必要です。PPD ファイルは、プリンタの製造元が提供しています。

PostScript プリンタを追加する際、［ドライバの検索と割り当て］内に適切なドライバが見つからない場合、下記の手順で PPD ファイルをインストールすることができます:

PPD ファイルの提供元は複数あります。まずは openSUSE Leap の追加ドライバパッケージとして提供しているもので、既定でインストールされていないものをお試しください (インストール手順については下記をお読みください) 。追加ドライバパッケージ内にお使いのプリンタがない場合は、PostScript プリンタの製造元が直接公開しているか、ドライバ CD 内に同梱されている PPD ファイルをお使いください。詳しくは 7.8.2項「PostScript プリンタに対応する PPD ファイルが存在しない場合について」をお読みください。それ以外にも、https://www.openprinting.org/printers にある「OpenPrinting.org printer database」をお使いいただくこともできます。OpenPrinting から PPD ファイルをダウンロードする場合は、OpenPrinting では最新の Linux に対するサポート状況を示しているだけであり、openSUSE Leap には当てはまらない場合があり得ることに注意してください。

手順 17.3: POSTSCRIPT プリンタ向けの PPD ファイルの追加

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［プリンタ］を選択します。
2. ［プリンタ設定］の画面から［追加］を押します。
3. **ドライバの検索と割り当て** にある［ドライバパッケージ］を押します。
4. **利用可能なプリンタ定義ファイルの作成** 内にあるテキストボックスに、PPD ファイルのフルパスを入力します。
5. ［OK］を押して **新しいプリンタ設定の追加** に戻ります。
6. PPD ファイルを直接使用するには、手順17.1「新しいプリンタの追加」の手順に従って進めます。

17.1.2 ローカルプリンタの設定編集

プリンタに対する既存の設定を編集することで、接続の種類やドライバなどの基本的な設定を変更することができます。また、用紙サイズや解像度、メディアソースなどの既定値を変更することもできます。それ以外にも、プリンタの定義を変更することで、識別子を変更したり場所を変更したりすることもできます。

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［プリンタ］を選択します。
2. ［プリンタ設定］画面で一覧から編集するプリンタを選び、［編集］を押します。
3. 手順17.1「新しいプリンタの追加」で説明しているとおり、接続の種類やドライバを変更します。この作業は、現在の設定では問題がある場合にのみ実施すべきものです。
4. 必要であれば、［既定のプリンタ］にチェックを入れて既定のプリンタに設定します。
5. ［現在のドライバに対する全てのオプション］を押して、既定値を調整します。設定を変更するには、対応する + 記号を押してオプションの一覧を展開し、項目を押してください。変更が終わったら［OK］を押して閉じてください。

17.2 YaST を利用したネットワーク経由での印刷設定

ネットワークプリンタは自動的に検出することができません。YaST のプリンタモジュールを利用して、手作業で設定する必要があります。お使いのネットワーク設定にもよりますが、印刷サーバ (CUPS, LPD, SMB, IPX など) に対して印刷する設定のほか、ネットワークプリンタに対して直接印刷する (一般に TCP) こともできます。ネットワーク経由での印刷を設定するには、YaST プリンタモジュールの左側に表示される［ネットワーク経由で印刷する］を選択します。

17.2.1 CUPS の使用

Linux 環境では、ネットワーク経由で印刷する際に CUPS を使用します。最もシンプルな設定方法は、全てのクライアントから直接アクセスできる単一の CUPS サーバを介して設定する方法です。複数の CUPS サーバを利用して印刷する場合は、リモートの複数の CUPS サーバとの通信を行うために、ローカル側の CUPS デーモンも動作させる必要があります。

重要: ネットワーク上に公開された印刷キューの参照

CUPS サーバでは、自身の印刷キューをネットワーク側にアナウンスする際、従来型の CUPS 参照 (ブラウジング) プロトコルのほか、Bonjour/DNS-SD を使用することができます。クライアント側ではこれらの一覧にアクセスして、プリンタの選択と出力先の選定を行います。印刷

キューを参照するには、CUPS サーバを介して印刷するクライアント側で、`cups-filters-cups-browsed` パッケージ内にある `cups-browsed` サービスを動作させておかなければなりません。`cups-browsed` は、YaST でネットワーク印刷を設定することで、自動的に開始されるようになります。

`cups-browsed` を開始しても参照がうまく行かない場合、CUPS サーバが Bonjour/DNS-SD を介してネットワーク側に印刷キューをアナウンスしている場合があります。この場合は、`avahi` パッケージをインストールして、全てのクライアントで `sudo systemctl start avahi-daemon` を実行して、関連するサービスを開始してください。

手順 17.4: 単一の CUPS サーバを介した印刷

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［プリンタ］を選択します。
2. 左側の一覧から［ネットワーク経由で印刷する］を選択します。
3. ［単一の CUPS サーバを介して全ての印刷を直接処理する］にチェックを入れて、サーバの名前もしくは IP アドレスを入力します。
4. ［サーバのテスト］を押すと、名前や IP アドレスが正しいことを確認することができます。
5. ［OK］を押して［プリンタ設定］に戻ります。これで CUPS サーバ側にある全てのプリンタが表示されるようになります。

手順 17.5: 複数の CUPS サーバを介した印刷

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［プリンタ］を選択します。
2. 左側の一覧から［ネットワーク経由で印刷する］を選択します。
3. ［CUPS サーバからのプリンタ通知を受け取る］にチェックを入れます。
4. **一般設定** では、どのサーバを使用するのかを選択します。ネットワーク内にある全てのサーバから通知を受け取ることができるほか、指定したホストから受け付けることもできます。ホストを指定する場合は、ホスト名もしくは IP アドレスを指定してください。
5. ［OK］を押すとローカルの CUPS サーバを再起動するように求められますので、［はい］を押します。サーバが再起動すると、YaST は［プリンタ設定］画面に戻りますので、［一覧の更新］を押して検出されたプリンタを表示してください。通知が届くまでにはしばらくの時間がかかることがありますので、しばらく経ってから押すことをお勧めします。

17.2.2 CUPS 以外の印刷サーバの使用

お使いのネットワークで CUPS 以外の印刷サーバを介した印刷サービスを提供している場合は、YaST を起動して［ハードウエア］›［プリンタ］を選択し、左側にある［ネットワーク経由で印刷する］を選択します。あとは［接続ウイザード］を押して［接続の種類］を選びます。以降、お使いの環境におけるネットワークプリンタの設定の詳細については、ネットワーク管理者にお尋ねください。

17.3 ネットワークを介したプリンタの共有

ローカルの CUPS デーモンで管理しているプリンタは、ネットワーク側で共有することができます。これにより、お使いのコンピュータを CUPS サーバとして使用することができます。通常は CUPS 側の機能で「参照 (ブラウジング) モード」と呼ばれる機能で共有を行います。参照機能が有効化されていると、ローカルの印刷キューがネットワーク経由でアクセスできるようになり、これに対してリモートの CUPS サーバがアクセスできるようになります。このほか、全ての印刷キューを管理する専用の CUPS サーバを設定して、リモートのクライアントから直接アクセスできるように設定することもできます。この場合は、参照モードを有効化する必要はありません。

手順 17.6: プリンタの共有

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［プリンタ］を選択します。
2. 左側にある［プリンタの共有］を選択します。
3. ［リモートアクセスを許可］を選択します。必要に応じて、［ローカルネットワーク内のコンピュータ向け］にチェックを入れたり、［ローカルネットワーク内にプリンタを公開］にチェックを入れたりすることができます。
4. あとは［OK］を押すと、CUPS サーバが再起動され、［プリンタ設定］の画面に戻ってきます。
5. CUPS とファイアウオールの設定については、https://en.opensuse.org/SDB:CUPS_and_SANE_Firewall_settings をお読みください。

18 スキャナの設定

改訂履歴

2022-03-29

YaST を利用することで、USB や SCSI で接続されたスキャナを設定することができます。sane-backends パッケージには、スキャナを使用するためのハードウエアドライバのほか、その他のソフトウエア類が含まれています。HP 社のオールインワンデバイスをお持ちの場合は、18.1項「HP 社のオールインワンデバイスの設定」をお読みください。また、ネットワークスキャナの設定方法については、18.3項「ネットワーク経由でのスキャン」をお読みください。

手順 18.1: USB や SCSI で接続されたスキャナの設定

1. まずはお使いのコンピュータに、USB または SCSI でスキャナを接続して、電源を入れます。
2. YaST を起動して［ハードウエア］›［スキャナ］を選択します。YaST はスキャナデータベースを構築してお使いのスキャナのモデル (型式) を自動検出しようとします。
   USB もしくは SCSI のスキャナが正しく検出されない場合は、［その他］›［再検出］をお試しください。
3. スキャナを有効化するには、検出したスキャナの中の一覧から選択して、［編集］を押します。
4. 一覧からモデルを選択して、［次へ］を押し、［完了］を押します。
5. ［その他］›［テスト］を選択すると、選択したドライバで正しく動作するかどうかを確認することができます。
6. あとは［OK］を押して設定画面を終了します。

18.1 HP 社のオールインワンデバイスの設定

HP 社のオールインワンデバイスの場合、ネットワーク経由で接続されているものであっても、YaST で設定を行うことができます。USB 接続の HP オールインワンデバイスの場合は、手順18.1「USB や SCSI で接続されたスキャナの設定」で設定してください。正しく検出され、［テスト］が問題なく完了すれば、そのままお使いいただけます。

USB デバイスが正しく検出されない場合や、HP 社のオールインワンデバイスがネットワーク経由で接続されている場合は、HP デバイスマネージャを起動します:

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［スキャナ］を選択します。YaST がドライバデータベースを読み込みます。

2. ［その他］›［hp-setup の起動］を選んで、HP デバイスマネージャを起動します。あとは表示される手順に従って作業を行ってください。HP デバイスマネージャが完了すると、YaST スキャナモジュールは自動検出を自動的に再実行します。
3. ［その他］›［テスト］を選択すると、接続テストを行うことができます。
4. あとは［OK］を押して設定画面を終了します。

18.2 ネットワークを介したスキャナの共有

openSUSE Leap では、ネットワーク経由でスキャナを共有することができます。これを行うには、下記の手順でスキャナを設定します:

1. 第18章「スキャナの設定」にある手順に従って、まずはスキャナを設定します。
2. ［その他］›［ネットワーク経由のスキャン］を選択します。
3. ［サーバ設定］›［saned へのアクセスを許可するクライアント］内に、アクセスを許可すべきクライアントのホスト名をカンマ区切りで入力し、［OK］を押して設定を終了します。

18.3 ネットワーク経由でのスキャン

ネットワークで共有されているスキャナを使用するには、下記の手順で行います:

1. YaST を起動して［ハードウエア］›［スキャナ］を選択します。
2. ［その他］›［ネットワーク経由のスキャン］を選択して、ネットワークスキャナの設定画面を開きます。
3. ［クライアント設定］›［net メタドライバで使用するサーバ］内に、スキャナが接続されているマシンのホスト名を入力します。
4. あとは［OK］を押して閉じます。これでネットワークスキャナがスキャナの設定ウインドウ内に現れるようになり、使用できるようになります。

19 永続型メモリ

改訂履歴

2024-05-13

本章では、1 枚以上の NVDIMM から構成される不揮発性メインメモリ (永続型メモリ と呼ばれる場合もあります) を openSUSE Leap で使用するための情報を記述しています。

19.1 概要

永続型メモリは新しいタイプのコンピュータストレージで、DRAM (ダイナミック RAM) の高速性とバイト単位でのアクセス機能を維持したまま、ソリッドステートドライブ (SSD) の永続性を付加した仕組みを指します。

SUSE では現在、AMD64/Intel 64 および POWER の各アーキテクチャで動作する openSUSE Leap で、永続型メモリの使用をサポートしています。

一般的な RAM と同様に、永続型メモリはメインボードのメモリスロットに直接差し込む形態で設置を行います。つまりこれは、DIMM と呼ばれる通常型の RAM と物理的に全く同じ構造であることを意味しています。このような永続型メモリを NVDIMM (不揮発型 DIMM) と呼ぶ場合もあります。

ただし RAM とは異なり、永続型メモリは SSD のようなフラッシュメモリとも類似しています。SSD も永続型メモリも半導体メモリではありますが、いずれも揮発性がありません。つまり、システムの電源を落としたり、再起動したりしても、中に書き込まれた内容はそのまま保持されるということを意味しています。またどちらの媒体も、書き込みのほうが読み込みよりも遅く、書き換え回数にも制限が存在しています。このほか SSD と同様に、永続型メモリはセクタ単位でのアクセスにも対応し、アプリケーション側からの要件に合わせることができるようになっています。

また、不揮発型メモリは Intel 3D XPoint という特殊なフラッシュメモリを搭載したものや、NAND フラッシュと DRAM の両方を搭載したものなど、様々な構成で提供されています。このような新しい不揮発型メモリは現在も開発が続けられていて、様々な販売元がさらに性能を強化し耐久性を高めるよう新製品が作り続けられています。

このような永続型メモリの技術は未だ発展途上の段階にあるため、販売元によって様々な制限が存在する場合があります。そのため本章では、一般論のみを説明しています。

永続型メモリは DRAM と比べると 10 倍程度遅い仕組みですが、フラッシュメモリと比較すると 1000 倍程度高速です。フラッシュメモリは一般にセクタ単位で消去して書き換えを行いますが、永続型メモリは 1 バイト単位で書き換えが可能です。また、書き換え回数には制限があるものの、ほとんどの永続型メモリは 100 万回程度の書き換えに対応しています。これはフラッシュメモリの 1000 回程度に比べるとずっと大きな値です。

このようなことから、下記の 2 つの結果をもたらします:

- 現在の技術では、永続型メモリのみでシステムを動作させることはできないため、完全な永続性は提供できません。通常型の RAM と NVDIMM の両方を組み合わせて使用することになります。オペレーティングシステムやアプリケーションは通常型の RAM 内で実行し、NVDIMM は高速な補助型ストレージとして使用することになります。

- 永続型メモリは販売元によって様々な性能の差異や特徴があることから、プログラマ側はサーバ内の NVDIMM のハードウエア特性を知っておく必要があります。これには NVDIMM の容量のほか、使用しているメモリスロットの場所も含まれます。これによってハイパーバイザ用途での使用やホストマシン間のソフトウエア移行など、様々な箇所の性能に影響があるためです。

この新しいストレージサブシステムは、ACPI のバージョン 6 標準で規定されています。ただし、`libnvdimm` は標準化される前の NVDIMM のみに対応しているため、その仕組みでのみ使用できることに注意してください。



ヒント: Intel Optane DC 永続型メモリ

Intel Optane DIMM メモリは、下記の固有モードで使用することができます:

- App Direct モード: Intel Optane メモリを高速な永続型ストレージとして使用するモードで、SSD や NVMe デバイスの代替として扱うことができます。このモードを指定すると、システムの電源が落ちてもデータは保持されるようになります。

- Memory モード: Intel Optane メモリを、DRAM と比べて費用対効果の高い大容量メモリとして使用するモードです。このモードでは Optane DIMM の容量を生かして、個別の DIMM 内にアクセス頻度の高いデータをキャッシュとして保存します。ただし DRAM のみのシステムとは異なり、このモードはランダムアクセスの多い用途には向いておらず、性能が落ちてしまうことに注意してください。また、このモードを使用する場合は、アプリケーション側に Optane 固有の機能拡張を使用する必要があることにも注意してください。なお、このモードではシステムの電源が落とされると、データが失われます。

- Mixed モード: Intel Optane メモリを内部で区分けして、上述の両方のモードを同時に使用します。

19.2 用語

リージョン

リージョン とは永続型メモリの中のブロックを意味する用語で、1 つまたは複数の ネームスペース が含まれるものです。永続型メモリを使用する際には、まずネームスペースに割り当ててからアクセスを行います。

ネームスペース

永続型メモリ内の連続したアドレス領域を指す用語で、NVM Express SSD におけるネームスペースや SCSI での Logical Unit (LUN) と同じような意味を持ちます。ネームスペースはサーバ内の `/dev` ディレクトリ内に個別のブロックデバイスとして提供されます。必要なアクセス方式によっても異なりますが、複数の NVDIMM からのストレージを組み合わせてネームスペースを大きなボリュームにしたり、小さなボリュームに分割したりすることもできます。

モード

それぞれのネームスペースには モード が設定されます。これはネームスペース内で有効化する NVDIMM の機能を意味するもので、同じ親リージョンを持つ兄弟姉妹間のネームスペースでは同じ型になるものの、異なるモードを設定することができます。ネームスペースのモードには下記のようなものがあります:

devdax

デバイス DAX と呼ばれるモードで、単一のキャラクタデバイスファイル (`/dev/daxX.Y`) を作成します。このモードの場合、ファイルシステムの作成は不要です。

fsdax

ファイルシステム DAX と呼ばれるモードで、何もモードを指定しない場合の既定値です。`ext4` や `XFS` のファイルシステムを構築できるブロックデバイス (`/dev/pmemX[.Y]`) を作成します。

sector

チェックサムメタデータに対応していない古いファイルシステム向けの設定です。小さな起動ボリュームに最適な構成で、古いその他のオペレーティングシステムとの互換性もあります。

raw

ラベルやメタデータを持たない純粋なメモリディスクのモードです。DAX には対応していません。古いその他のオペレーティングシステムとの互換性があります。



注記

`raw` モードは SUSE ではサポート対象外となります。また、`raw` ネームスペース内に作成したファイルシステムをマウントすることもできません。

型

それぞれのネームスペースやリージョンには 型 が設定されます。この 型 はネームスペースやリージョンに割り当てられた永続型メモリへのアクセス方式を設定するもので、ネームスペースは親となるリージョンと同じ型になります。型には 2 種類のものがあり、それぞれ 永続型メモリ (さらに 2 種類の設定形態があります) と ブロックモード (古い形式です) と呼ばれています。

永続型メモリ (PMEM)

PMEM ストレージは通常のメモリ (RAM) と同様に、1 バイト単位のアクセス機能を提供します。PMEM を使用することで、複数のインターリーブされた NVDIMM を単一のネームスペースにまとめて 1 つのデバイスとして使用することができます。
PMEM 型のネームスペースの設定には、2 種類の形態があります。

DAX を使用する PMEM

PMEM 型のネームスペースに対してダイレクトアクセス (DAX) を設定すると、メモリへのアクセス時にカーネルのページキャッシュを使用せず、直接メディアにアクセスするようになります。ソフトウエア側では、ネームスペース内の任意の箇所を個別に読み書きできるようになります。

ブロック変換テーブル (BTT) を利用する PMEM

PMEM 型のネームスペースに対して BTT モードを設定すると、通常のメモリアクセスのようなバイト単位でのアクセスではなく、通常のディスクドライブと同様のセクタ単位でのアクセスを行うようになります。変換テーブルの仕組みにより、セクタ単位で一括アクセスします。
BTT の利点はデータ保護にあります。ストレージサブシステムでは、それぞれのセクタがメディアに全て書き込まれたかどうかを監視しますので、書き込み切れていない場合 (たとえば何らかの理由で書き込みが失敗した場合など) はセクタ全体を以前の状態に戻す処理を行いますので、中途半端な状態にならないように動作します。
これに加えて、BTT ネームスペースへのアクセスはカーネル側でのキャッシュ対象となります。
ただし、BTT ネームスペースの場合は DAX を利用できない欠点があることに注意してください。

ブロックモード (BLK)

ブロックモードでは、それぞれの NVDIMM を個別のデバイスとして割り当てます。このモードは古い方式であり、サポート対象外となります。

`devdax` 以外の全ての型では、通常のドライブと同様にファイルシステムを指定してフォーマットを行う必要があります。openSUSE Leap では `ext2`，`ext4`，`XFS` の各ファイルシステムに対応しています。

直接アクセス (DAX)
: DAX は永続型メモリに直接アクセスする方式で、`mmap` システムコールなどを利用してプロセスのアドレス領域内に直接マッピングすることができます。

DIMM 物理アドレス (DPA)
: 特定の DIMM メモリ内のオフセット値として表現するメモリアドレスを意味します。DIMM 内の最初のバイトを 0 とした値で表現します。

ラベル
: NVDIMM 内に保存されたメタデータで、たとえばネームスペースの設定などが含まれます。DSM を利用してアクセスすることができます。

デバイス固有メソッド (DSM)
: NVDIMM 内のファームウエアにアクセスするための ACPI メソッドです。

19.3 用途

19.3.1 DAX を使用する PMEM

この形態でのメモリアクセスはトランザクション処理に対して 安全ではありません 。電源障害やその他のシステム障害が発生した場合、ストレージ内に全てのデータが書き込まれていることを保証できない仕組みであるため、アプリケーション側でそれを保証できる場合にのみ使用してください。

19.3.1.1 1 バイト単位でアクセス可能な巨大ストレージとしての使用

高速な巨大ストレージにバイト単位で直接アクセスできるアプリケーションを使用する場合は、プログラム側で `mmap` システムコールを利用して永続型メモリをアプリケーションのメモリ領域に展開して使用することができます。この場合、追加のシステムメモリは不要となります。

19.3.1.2 カーネルのページキャッシュの回避について

ページキャッシュ用のメモリを節約したい場合は、カーネルのページキャッシュを使用しないように設定するものとし、余ったメモリはアプリケーション側に割り当てるようにしてください。たとえば永続型メモリを仮想マシン (VM) のイメージ保存用に占有させるような場合がそれに該当します。ページキャッシュを使用しないように設定することで、ホスト内でのメモリ使用量を削減できますので、それによってホスト内でさらに多くの VM を動作させることができるようになります。

19.3.2 BTT を使用する PMEM

こちらは永続型メモリを高速なディスクプールとして構成する場合に便利な仕組みです。たとえば BTT を指定した PMEM 内にファイルシステムのジャーナルを配置すると、電源やその他の障害が発生した場合に信頼性を向上させることができます (詳しくは 19.5.3項「BTT を利用した PMEM ネームスペースの作成」をお読みください) 。

アプリケーション側からは高速な SSD デバイスに見えますので、通常のストレージデバイスと同じように扱うことができます。たとえば永続型メモリ内に LVM を構成したりすることもできます。

また BTT はセクタ単位での書き込みを行いますので、常に一貫性が保たれる利点もあります。アプリケーション側ではデータの信頼性確保に力を注ぐことなく処理することができます。メディアエラーが発生したような場合でも、標準のエラー報告チャンネルを介して通知が行われます。

19.4 永続型メモリを管理するためのツール

永続型メモリを管理するには、`ndctl` パッケージをインストールします。このパッケージをインストールすると `libndctl` パッケージもインストールされますが、こちらは NVDIMM を設定するためのユーザスペース側ライブラリです。

これらのツールは `libnvdimm` ライブラリを介して動作しますが、このライブラリは下記 3 種類の NVDIMM に対応しています:

- PMEM
- BLK
- PMEM と BLK の共存環境

`ndctl` にはさまざまなマニュアルページ (`man`) が含まれています。マニュアルページを表示するには、下記のコマンドを実行してください:

```
> ndctl help サブコマンド名
```

利用可能なサブコマンドの一覧を表示するには、下記のとおり実行してください:

```
> ndctl --list-cmds
```

利用可能なサブコマンドには、下記のようなものがあります:

version
: NVDIMM サポートツールのバージョンを表示します。

enable-namespace
: 指定したネームスペースを使用できるように設定します。

disable-namespace
: 指定したネームスペースを使用できないように設定します。

create-namespace
: 指定したストレージデバイスから新しいネームスペースを作成します。

destroy-namespace
: 指定したネームスペースを削除します。

enable-region
: 指定したリージョンを使用できるように設定します。

disable-region
: 指定したリージョンを使用できないように設定します。

zero-labels
: デバイス内のメタデータを消去します。

read-labels
: 指定したデバイスからメタデータを取得します。

list
: 利用可能なデバイスの一覧を表示します。

help
: このツールの使用方法に関する情報を表示します。

19.5 永続型メモリの設定

19.5.1 利用可能な NVDIMM ストレージの表示

`ndctl list` コマンドを実行すると、システム内で利用可能な全ての NVDIMM を表示することができます。

下記の例では、システム内に 3 つの NVDIMM が存在していて、それらは単一で 3 チャンネルのインターリーブセットを構成しています。

```
# ndctl list --dimms

[
 {
  "dev":"nmem2",
  "id":"8089-00-0000-12325476"
 },
 {
  "dev":"nmem1",
  "id":"8089-00-0000-11325476"
 },
 {
  "dev":"nmem0",
  "id":"8089-00-0000-10325476"
 }
]
```

`ndctl list` に異なるパラメータを指定することで、利用可能なリージョンの一覧を表示することもできます。



注記

リージョンは番号順に出力されない場合があります。

下記は 3 つの NVDIMM が搭載されているものの、4 つのリージョンが設定されていることに注意してください。

```
# ndctl list --regions

[
 {
  "dev":"region1",
  "size":68182605824,
  "available_size":68182605824,
  "type":"blk"
```

```
 },
 {
  "dev":"region3",
  "size":202937204736,
  "available_size":202937204736,
  "type":"pmem",
  "iset_id":5903239628671731251
  },
  {
   "dev":"region0",
   "size":68182605824,
   "available_size":68182605824,
   "type":"blk"
  },
  {
   "dev":"region2",
   "size":68182605824,
   "available_size":68182605824,
   "type":"blk"
  }
]
```

領域には 2 種類の異なる形式が設定されています。一方は 3 つの BLK 型の 64 GB の領域として、もう一方は 3 つの NVDIMM を単一のボリュームとして利用できる、PMEM 型の 189 GB 領域です。

なお、上記の例では `available_size` と `size` の値が同じになっていますが、これは現時点では領域を何も使用していないことを表します。

19.5.2 DAX を利用し単一の PMEM ネームスペースとして使用する設定

最初の例では、3 つの NVDIMM を単一の PMEM ネームスペースに統合し、これを直接アクセス (DAX) 型として設定します。

最初にやるべきことは、新しいネームスペースを作成することです。

```
# ndctl create-namespace --type=pmem --mode=fsdax --map=memory
{
 "dev":"namespace3.0",
 "mode":"memory",
 "size":199764213760,
 "uuid":"dc8ebb84-c564-4248-9e8d-e18543c39b69",
 "blockdev":"pmem3"
}
```

上記を実行すると `/dev/pmem3` という DAX に対応したブロックデバイスが作成されます。デバイス名の `3` は親リージョンの番号 (`region3`) から受け継いだ値になります。

`--map=memory` オプションを指定すると、NVDIMM 内の PMEM ストレージの一部を予約して**ページ記述子**と呼ばれるカーネル内部データ構造を保存させることができます。これにより、新しい PMEM ネームスペースで `O_DIRECT I/O` や `RDMA` のような機能を使用できるようになります。

カーネルのデータ構造を永続型メモリ内に予約することから、生成される PMEM ネームスペースは、親の PMEM リージョンより小さい容量になります。

次に、新しく作成したブロックデバイスがオペレーティングシステム側からアクセスできることを確認します:

```
# fdisk -l /dev/pmem3
Disk /dev/pmem3: 186 GiB, 199764213760 bytes, 390164480 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 4096 bytes
I/O size (minimum/optimal): 4096 bytes / 4096 bytes
```

他のドライブと同様に、こちらもフォーマットを行う必要があります。下記の例では、XFS でフォーマットしています:

```
# mkfs.xfs /dev/pmem3
meta-data=/dev/pmem3      isize=256    agcount=4, agsize=12192640 blks
         =                sectsz=4096  attr=2, projid32bit=1
         =                crc=0        finobt=0, sparse=0
data     =                bsize=4096   blocks=48770560, imaxpct=25
         =                sunit=0      swidth=0 blks
naming   =version 2       bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=1
log      =internal log    bsize=4096   blocks=23813, version=2
         =                sectsz=4096  sunit=1 blks, lazy-count=1
realtime =none            extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
```

次に、新しいドライブをディレクトリにマウントします:

```
# mount -o dax /dev/pmem3 /mnt/pmem3
```

あとは DAX に対応したデバイスとしてマウントできていることを確認します:

```
# mount | grep dax
/dev/pmem3 on /mnt/pmem3 type xfs (rw,relatime,attr2,dax,inode64,noquota)
```

上記までの作業で、PMEM ネームスペースを XFS ファイルシステムでフォーマットし、DAX でマウントすることができます。

このファイルシステム内のファイルに対して `mmap()` システムコールを使用することで、NVDIMM 内の永続型メモリに直接辿り着くことのできる仮想アドレスを取得することができます。もちろんページキャッシュは迂回する形になります。

このファイルシステム内のファイルに対して `fsync` や `msync` コールを実行すると、NVDIMM 内に変更されたデータ全てを書き込んでいることが保証されます。これらのコールは、ユーザスペース側で `mmap` した内容のページを、プロセッサキャッシュからも排除して書き込みを保証します。

19.5.2.1 ネームスペースの削除

同じストレージで別の種類のボリュームを作成したい場合は、あらかじめマウントを解除して PEM ストレージを削除しておく必要があります。

まずはマウントを解除します:

```
# umount /mnt/pmem3
```

続いてネームスペースを無効化します:

```
# ndctl disable-namespace namespace3.0
disabled 1 namespace
```

あとは削除するだけです:

```
# ndctl destroy-namespace namespace3.0
destroyed 1 namespace
```

19.5.3 BTT を利用した PMEM ネームスペースの作成

BTT はセクタ単位での書き込み一貫性を提供する仕組みで、ext4 や xfs のジャーナルのようにデータ保護を必要とする場合に適切な選択肢です。電源障害が発生したりした場合、ジャーナルは保護され復元可能な状態にならなければなりませんが、下記の例では BTT を利用した PMEM ネームスペースを作成して、ジャーナルをそこに配置する場合の手順を示しています。

```
# ndctl create-namespace --type=pmem --mode=sector
{
 "dev":"namespace3.0",
 "mode":"sector",
 "uuid":"51ab652d-7f20-44ea-b51d-5670454f8b9b",
 "sector_size":4096,
 "blockdev":"pmem3s"
}
```

次に新しいデバイスが存在していることを確認します:

```
# fdisk -l /dev/pmem3s
Disk /dev/pmem3s: 188.8 GiB, 202738135040 bytes, 49496615 sectors
Units: sectors of 1 * 4096 = 4096 bytes
Sector size (logical/physical): 4096 bytes / 4096 bytes
I/O size (minimum/optimal): 4096 bytes / 4096 bytes
```

上述の手順で作成した DAX 対応の PMEM ネームスペースと同様に、この BTT 対応の PMEM ネームスペースは NVDIMM 内で利用可能な全てのストレージを使用しています。



注記

デバイス名 (`/dev/pmem3s`) の末尾にある `s` は `sector` (セクタ) の意味で、BTT が設定されていることを名前から容易に判別できるようにしています。

作成されたボリュームは、上述の例と同じくフォーマットしてマウントすることができます。

ただし、ここで示した PMEM ネームスペースでは DAX を使用できません。その代わり、BTT を利用して セクタ単位の書き込み保証 を提供します。それぞれのセクタへの書き込みは PMEM ブロックドライバを介して行われますが、この場合まず BTT は新しいセクタを書き込み用に確保します。BTT は確保したセクタ内に書き込みが完了したことを確認したのち、内部マッピングを新しいセクタに書き換えて、アプリケーション側からアクセスできるようにします。この仕組みにより、処理中に電源障害が発生したような場合でも、書き込み前の古いデータを参照できるようになります。これにより、「torn sectors」と呼ばれる中途半端に書き込まれたデータになることを防いでいます。

このように BTT が有効化された PMEM ネームスペースは、通常の標準ブロックデバイスと同様にファイルシステムを指定してフォーマットすることができます。DAX は使用できませんが、そのブロックデバイス内のファイルに対して `mmap` を行うことでページキャッシュを使用することができます。

19.5.4 PMEM/BTT 内へのファイルシステムジャーナルの配置

ファイルシステムのジャーナルを別のデバイスに配置する場合、元のファイルシステムと同じブロックサイズを使用しなければなりません。一般的には 4096 が最も使用されていますが、念のため下記のコマンドで確認してください:

```
# blockdev --getbsz /dev/sda3
```

下記の例では、NVDIMM デバイス内に新しい ext4 ジャーナルを、SATA デバイス内に新しい ext4 ファイルシステムをそれぞれ作成して、ファイルシステムとジャーナルを結びつけるまでの処理を行っています:

```
# mke2fs -b 4096 -O journal_dev /dev/pmem3s
# mkfs.ext4 -J device=/dev/pmem3s /dev/sda3
```

下記の例では SATA ドライブに新しい XFS ファイルシステムを、別の NVDIMM デバイス内にジャーナルを作成しています:

```
# mkfs.xfs -l logdev=/dev/pmem3s  /dev/sda3
```

オプションの指定方法に関する詳細は、`man 8 mkfs.ext4` および `man 8 mkfs.ext4` をお読みください。

19.6 さらなる情報

本件に関するその他の情報は、それぞれ下記をお読みください (いずれも英語のみの提供となります):

- Persistent Memory Wiki (https://nvdimm.wiki.kernel.org/)
  NVDIMM システムの設定手順やテストに関する情報、そして NVDIMM の有効化に関する個別の情報へのリンクがそれぞれ提供されています。このサイトは Linux 内での NVDIMM サポートとともに記述が進められています。
- Persistent Memory Programming (https://pmem.io/)
  Linux やその他のオペレーティングシステムで、永続型メモリの設定方法やプログラミングシステムに関する情報が提供されています。ここにはユーザスペース側で永続型メモリを使用する際に便利な API を含む NVM ライブラリ (NVML) の説明もあります。
- LIBNVDIMM: Non-Volatile Devices (https://www.kernel.org/doc/Documentation/nvdimm/nvdimm.txt)
  カーネル開発者向けの資料で、最新の Linux カーネルツリー内の Documentation ディレクトリ以下にある文書です。NVDIMM の有効化に関わるカーネルモジュールに関する説明のほか、カーネル内の実装に関する技術詳細や `ndctl` ツールが使用する `sysfs` カーネルインターフェイスに関する情報などが提供されています。
- GitHub: pmem/ndctl (https://github.com/pmem/ndctl)
  Linux カーネル内で `libnvdimm` サブシステムを管理するためのユーティリティライブラリです。ユーザスペース側のライブラリのほか、単体テストやドキュメンテーションなども提供されています。

VI ヘルプとトラブルシューティング

20 ヘルプとドキュメンテーション 239

21 よくある問題とその解決方法 244

20 ヘルプとドキュメンテーション

改訂履歴

2024-05-13

openSUSE® Leap には様々な情報やドキュメンテーションが用意されています。これらはオンラインのほか、インストール済みのシステム内にも存在しています。

製品のドキュメンテーション

openSUSE Leap における幅広い分野を扱ったドキュメンテーションが https://doc.opensuse.org に公開されています。このドキュメンテーションでは、インストールやアップグレード、仮想化システムの管理やチューニング、セキュリティなど、様々な範囲をカバーしています。

`/usr/share/doc` 内のドキュメンテーション

このディレクトリ内にある `release-notes` サブディレクトリには、お使いのシステムに対するリリースノートが含まれています。また、`packages` サブディレクトリには、インストール済みのパッケージに対する情報も含まれています。詳しくは 20.1項「ドキュメンテーションのディレクトリ」をお読みください。

シェルコマンドに対するマニュアルページと info ページ

シェルでの作業を行う際、コマンドのオプションがわからなくなってしまった場合、伝統的にはマニュアルページや info ページに必要な情報が用意されていますので、こちらをお読みください。詳しくは 20.2項「マニュアルページ」や 20.3項「info ページ」をお読みください。

デスクトップのヘルプセンター

GNOME デスクトップのヘルプセンター (Help) を利用することで、様々な GNOME デスクトップのドキュメンテーションにアクセスすることができます。

アプリケーションが独自に提供するヘルプパッケージ

YaST で新しいソフトウエアをインストールすると、通常はソフトウエアのドキュメンテーションが自動的にインストールされ、デスクトップのヘルプセンター内に表示されるようになります。ですが GIMP などのように、アプリケーションによっては、YaST から個別にインストールできる専用のヘルプパッケージが用意されていることがあります。なお、これらはヘルプセンターから検索することはできません。

20.1 ドキュメンテーションのディレクトリ

インストール済みの Linux システムにおいて、伝統的にドキュメンテーションが配置されるディレクトリと言えば `/usr/share/doc` です。このディレクトリにはリリースノートのほか、お使いのシステムにインストールされているパッケージに関する情報が提供されています。



注記: インストール済みのパッケージへの依存について

Linux の世界ではソフトウエアと同様に、マニュアルなどのドキュメンテーションがパッケージ形式で提供されています。`/usr/share/doc` 内にある情報も同様に、インストールされているパッケージ (場合によってはドキュメンテーションのみ別途のパッケージになっている場合もあります) に依存します。そのため、ここで説明しているディレクトリの中に必要なドキュメンテーションがシステム内に見つからない場合は、YaST で必要なパッケージをインストールするようにしてください。

20.1.1 リリースノート

openSUSE Leap のリリースノートは、HTML, PDF, RTF, テキストの各形式で提供されています。これらは `/usr/share/doc/release-notes/` ディレクトリ内に保存されるほか、各製品固有の Web ページ https://doc.opensuse.org/release-notes/ でも提供されています。

20.1.2 パッケージのドキュメンテーション

`packages` ディレクトリ内には、お使いのシステムにインストールされたソフトウエアパッケージに対応する、付属のドキュメンテーションが配置されます。なお、それぞれのパッケージに対してサブディレクトリ `/usr/share/doc/packages/パッケージ名` が作成されます。一般的なパッケージの場合、パッケージ名のディレクトリ内に README ファイルとサンプル、設定ファイルや追加のスクリプトなどが配置されます。下記の表には、`/usr/share/doc/packages` 以下によく配置されるファイルのファイル名と、その用途を示しています。いずれのファイルも、必須というわけではありませんし、多くのパッケージはこれらのうちの一部のみを提供していることに注意してください。

`AUTHORS`
: 主な開発者の一覧が書かれています。

`BUGS`
: 既知のバグや不具合が書かれています。また、バグを検索するための Bugzilla などの Web ページのアドレスが書かれている場合もあります。

`CHANGES`, `ChangeLog`
: バージョン間での変更履歴が書かれています。細かい内容が書かれていることが多いため、通常は開発者が読むべきものです。

`COPYING`, `LICENSE`
: ライセンスに関する情報が書かれています。

`FAQ`
: メーリングリストやニュースグループなどで収集された、質問とその回答集です。

`INSTALL`
: お使いのシステムに対して、このパッケージをインストールする方法が書かれています。ただし、このファイルが読めていると言うことは、パッケージのインストールまでが完了していることを意味しますので、このファイルについては読む必要がありません。

`README` , `README.*`
: ソフトウエアに関する一般的な情報が書かれています。たとえば目的や使用方法などが書かれています。

`TODO`
: 将来的に提供される予定の機能を説明しています。

`MANIFEST`
: 簡潔な説明を含むファイルの一覧です。

`NEWS`
: このバージョンで新しくなったことを説明したファイルです。

20.2 マニュアルページ

マニュアルページは、ほとんどの Linux システムで使用できます。コマンドの使用方法の説明や、利用可能なオプションやパラメータに対する説明も書かれています。マニュアルページは `man` に続いてコマンド名を指定することで、表示することができます。たとえば `man ls` のようになります。

マニュアルページはシェル内に直接表示されます。ページ内を移動したい場合は、 `Page ↑` や `Page ↓` などで行うことができます。また、マニュアルページの冒頭や末尾に移動したい場合は、それぞれ `Home` と `End` を使用します。なお、 `Q` を押すとマニュアルページの表示を終了することができ

ます。詳しくは `man man` と入力して実行し、`man` コマンド自身のマニュアルページをお読みください。なお、マニュアルページは 表20.1「マニュアルページの分類と説明」 に示すカテゴリに分類されています (man 自身のマニュアルページから抜粋しています) 。

表 20.1: マニュアルページの分類と説明

番号	説明
1	実行可能なプログラムやシェルコマンド
2	システムコール (カーネルが提供する関数)
3	ライブラリコール (プログラムライブラリが提供する関数)
4	特殊ファイル (通常は `/dev` 内に存在するもの)
5	ファイルの書式と慣習 (`/etc/fstab` など)
6	ゲーム
7	その他 (マクロパッケージや各種の慣習を含む。たとえば man(7) や groff(7) など)
8	システム管理用のコマンド (通常は `root` のみが使用するもの)
9	カーネルルーチン (非標準)

それぞれのマニュアルページは、複数のセクションから構成されています。ラベルにはたとえば、NAME (名前) , SYNOPSIS (書式) , DESCRIPTION (説明) , SEE ALSO (関連項目) , LICENSING (ライセンス) , AUTHOR (作者) などがあります。

20.3 info ページ

info ページはお使いのシステムにおけるもう 1 つの重要な情報源です。一般的に、マニュアルページよりも詳細な説明がなされています。コマンドラインオプションのほか、具体的な使用に関するチュートリアルや、リファレンスとなるドキュメンテーションが含まれている場合もあります。特定のコマンドに対する info ページを読むには、`info` に続いてコマンド名を指定してください。たとえば `info ls` のようになります。info ページはシェル内でビューアとして表示され、様々なセクション (「ノード」と呼びます) を読むことができます。また、`Space` で前に進み、`<-` で後ろに進みます。ノード内では `Page ↑`

と Page ↓ で移動を行うことができますが、 Space や <– を使用することで、前後のノードに移動することができます。なお、 Q を押すと閲覧モードを終了することができます。ただし、全てのコマンドに対して info ページが用意されているわけではありませんので、あらかじめご注意ください。

20.4 オンラインのリソース

openSUSE Leap に対して提供されている全てのドキュメンテーションを読むには、https://doc.opensuse.org/ にある各製品の Web ページにアクセスしてください。

また、追加の製品関連のドキュメンテーションをお探しの場合は、下記の Web サイトをご覧ください:

ユーザコミュニティ

openSUSE フォーラム (https://forums.opensuse.org/)

GNOME ドキュメンテーション

GNOME の一般ユーザや管理者、開発者向けのドキュメンテーションがそれぞれ公開されています: https://help.gnome.org/

Linux Documentation Project

Linux Documentation Project (TLDP; Linux 文書作成プロジェクト) はボランティアからなるチームで運用されているプロジェクトです (詳しくは https://tldp.org/ をお読みください) 。ここでは Linux において最も広範囲なドキュメンテーションを提供しています。ドキュメンテーション集には、初心者向けのチュートリアル集が用意されていますが、多くは知識のあるユーザやプロのシステム管理者向けのものになっています。また、TLDP では HOWTO や FAW 、各種のガイド (ハンドブック) などがフリーライセンスで公開されています。TLDP が提供するドキュメンテーションの一部については、openSUSE Leap 内でも提供されています。

21 よくある問題とその解決方法

改訂履歴

2024-05-13

本章では、広範囲の潜在的な問題と、それらの解決方法について記しています。ここに書かれた状況とは厳密に一致していなくても、問題を解決するための糸口になるはずです。

21.1 情報の発見と収集

Linux は詳細に状況を報告します。お使いのシステムに何らかの問題がある場合、いくつかの場所を確認しておく必要がありますが、それらのうちのほとんどは Linux システムで一般的な場所ですが、場合によっては openSUSE Leap 固有の場所を確認する必要があることもあります。また、多くのログファイルは YaST で確認することができます ([その他] › [システムログ]) 。

このほか、YaST ではサポートチームが必要とする各種のシステム情報を、一括で収集する機能も用意しています。[その他] › [サポート] を選択し、問題のカテゴリを選択してください。全ての情報が収集できたら、あとはサポートリクエストに添付してください。

下記の表では、各種のログファイルの場所と、そのファイルに出力される主な内容を示しています。なお、`~` で始まるパスは、現在のユーザのホームディレクトリ内であることを示しています。

表 21.1: ログファイル

ログファイル	説明
`~/.xsession-errors`	現在動作中のデスクトップアプリケーションからのメッセージが出力されます。
`/var/log/apparmor/`	AppArmor からのメッセージが出力されます。詳しくは『セキュリティ強化ガイド』をお読みください。
`/var/log/audit/audit.log`	お使いのシステムにおけるファイルやディレクトリ、各種のリソースに対するアクセスを追跡する、監査システムからのメッセージが出力されます。詳しくは『セキュリティ強化ガイド』をお読みください。
`/var/log/mail.*`	メールシステムからのメッセージが出力されます。

ログファイル	説明
`/var/log/NetworkManager`	NetworkManager が出力するログファイルが含まれています。ネットワーク接続に関するメッセージが出力されます。
`/var/log/samba/`	Samba サーバとクライアントのログファイルが含まれています。
`/var/log/warn`	カーネルとシステムログデーモンからのメッセージのうち、「warning」(警告) レベル以上のメッセージが出力されます。
`/var/log/wtmp`	現在のマシンセッション内でのユーザログインレコードが含まれるログファイルです。ただし、このファイルはバイナリ形式であるため、`last` コマンドを利用して表示します。
`/var/log/Xorg.*.log`	X Window System における、起動時と実行時のメッセージが出力されます。特に X の起動時の問題を分析する際に便利なファイルです。
`/var/log/YaST2/`	YaST の処理内容とその結果のログファイルが含まれています。
`/var/log/zypper.log`	zypper のログファイルです。

ログファイルとは別に、お使いのマシンには動作中のシステムに関する様々な情報を出力するファイルが用意されています。詳しくは 表 21.2: /proc ファイルシステム内で採取できるシステム情報 をお読みください。

表 21.2: /proc ファイルシステム内で採取できるシステム情報

ファイル	説明
`/proc/cpuinfo`	種類、製造元、型式、性能などのプロセッサ情報が含まれるファイルです。
`/proc/dma`	現在使用中の DMA チャンネルに関する情報が含まれるファイルです。

ファイル	説明
`/proc/interrupts`	使用中の割り込み (インタラプト) と、それらの使用回数が含まれるファイルです。
`/proc/iomem`	I/O (Input/Output; 入出力) メモリの状態に関する情報が含まれるファイルです。
`/proc/ioports`	現時点で使用中の I/O ポートの情報が含まれるファイルです。
`/proc/meminfo`	メモリ状況に関する情報が含まれるファイルです。
`/proc/modules`	個別のモジュールに関する情報が含まれるファイルです。
`/proc/mounts`	現在マウントしているデバイスの情報が含まれるファイルです。
`/proc/partitions`	全てのハードディスクに関する情報が含まれるファイルです。
`/proc/version`	Linux のバージョンに関する情報が含まれるファイルです。

`/proc` ファイルシステム以外にも、Linux カーネルには `sysfs` モジュールと呼ばれるメモリ内ファイルシステムが提供されています。このモジュールはカーネル内のオブジェクトとそれらの属性、およびそれらの関係性に関する情報が含まれています。`sysfs` について、udev 関係については『**リファレンス**』、**第16章「udev による動的なカーネルデバイス管理」**をお読みください。また、表 21.3 には、`/sys` 内にある一般的なディレクトリ構造の概要を示しています。

表 21.3: `/sys` ファイルシステム内で採取できるシステム情報

ファイル	説明
`/sys/block`	システム内で検出された各ブロックデバイスに対して、サブディレクトリが作成されるディレクトリです。一般的には、ディスクデバイスのサブディレクトリが作成されます。

ファイル	説明
`/sys/bus`	それぞれの物理バスタイプに応じたサブディレクトリが作成されるディレクトリです。
`/sys/class`	デバイスの機能種類 (グラフィック／ネットワーク／プリンタなど) 別にまとめられたサブディレクトリが作成されるディレクトリです。
`/sys/device`	グローバルなデバイス構造が含まれるディレクトリです。

Linux にはシステムを分析したり監視したりするための、各種ツールが用意されています。**『システム分析／チューニングガイド』、第2章「システム監視ユーティリティ」** には、システムの分析において最もよく使用するツールを示しています。

下記のシナリオでは、タイトルに問題点の概要を、本文内に解決方法そのものや、より詳細な解決方法の参照先、および関連するその他のシナリオなどを示しています。

21.2 起動時の問題

起動時の問題とは、お使いのシステムが正しく起動しない問題のことを指します (必要なターゲットが開始できず、ログイン画面が表示されない場合を指します) 。

21.2.1 GRUB 2 ブートローダが読み込みに失敗する

ハードウエアが正しく動作している場合、ブートローダが壊れていて Linux が起動できなくなっていることが考えられます。この場合は、ブートローダの修復作業が必要となります。これを行うには、21.5.2項「レスキューシステムの使用」の手順に従ってレスキューシステムを起動したあと、21.5.2.4項「ブートローダの修正と再インストール」の手順に従ってブートローダを修復してください。

また、下記の手順に従ってレスキューシステムを利用し、ブートローダを修復する方法もあります。まずはインストールメディアを利用してマシンを起動してください。起動画面では［詳細］›［Linux システムの起動］を選択します。あとはインストール済みのシステムが含まれるディスクを選択して、既定のカーネルオプションで起動を行ってください。

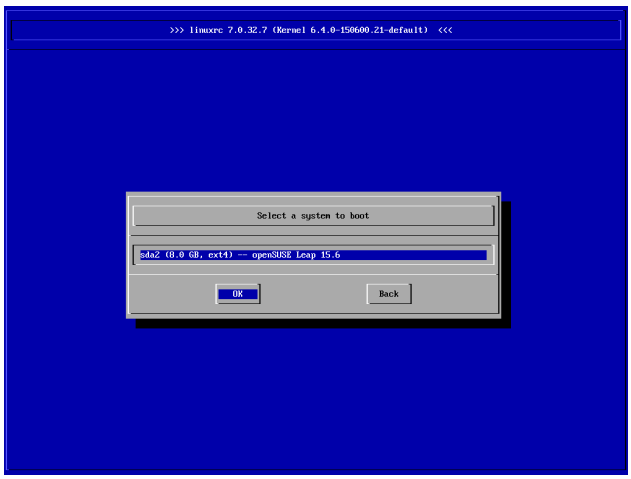


図 21.1: ディスクの選択

システムが起動したら、YaST を起動して［システム］›［ブートローダ］を選択します。［MBR に汎用ブートコードを書き込む］が選択されていることを確認して、［OK］を押します。これで壊れているブートローダを上書きするか、失われたブートローダをインストールし直すことができます。

これでもマシンが起動しない場合は、BIOS 関連の問題であることが考えられます:

BIOS の設定
: BIOS の設定を確認して、ハードディスク関連がどのようになっているのかを確認してください。現在の BIOS 設定で、ハードディスクが検出されていなければ、GRUB 2 を起動することができません。

BIOS の起動順序
: お使いのシステムにおける起動順序の設定で、ハードディスクが含まれていることを確認してください。ハードディスクが含まれていない場合で、ハードディスクが正しく検出されている場合は、ハードディスクを含める必要があります。

21.2.2 ログインプロンプトが表示されない

この問題は、カーネルのアップグレード後などに発生することがあり、カーネルパニック としても知られている問題で発生します。この場合、システムコンソール内に、直近の処理で発生したエラーメッセージが表示されるようになります。そのため、ソフトウエアの更新に従って再起動を行った場合は、問題なく動作していた古いバージョンのカーネルと関連のファイルに戻すことで、問題を解決することができます。カーネルを古いバージョンに戻すには、GRUB 2 のブートローダの画面を利用して下記の手順に従って作業を行います:

1. リセットボタンを押してコンピュータを再起動するか、いったん電源を切って入れ直します。

2. GRUB 2 の起動画面が表示されたら、［Advanced Options］(高度なオプション) の項目を選択して、さらに表示された項目の中から古いバージョンのカーネルを選んでください。これで古いバージョンのカーネルと、関連するファイルが起動するようになります。

3. 起動処理が完了したら、新しいほうのカーネルを削除したあと、必要であれば YaST の［ブートローダ］モジュールを利用して、古いほうのカーネルを起動するよう起動項目を修正します。詳しくは『リファレンス』、第12章「ブートローダ GRUB 2」、12.3項「YaST によるブートローダの設定」をお読みください。ただし、起動項目の修正は、通常であれば自動化された更新ツールが行いますので、特に実施する必要は無いはずです。

4. 再度再起動します。

これでも問題が解決しない場合は、インストールメディアを利用してコンピュータを起動してください。コンピュータが起動したら、ステップ 3 の手順に従って作業を行ってください。

21.2.3 グラフィカルなログイン画面が表示されない

コンピュータは問題なく起動するものの、グラフィカルなログインマネージャが起動しない場合は、まず既定の systemd ターゲットの問題なのか、X Window System の設定の問題なのかを切り分ける必要があります。まず現在の systemd ターゲットを確認するには、`sudo systemctl get-default` を実行してください。表示された値が `graphical.target` 以外の ものであった場合は、`sudo systemctl isolate graphical.target` を実行してください。これでグラフィカルな画面が表示されるようになったら、ログインを行って［YaST］›［システム］›［サービスマネージャ］を選択し、［既定のシステムターゲット］で［グラフィカルインターフェイス］を選択してください。これでシステム起動時にグラフィカルなログインマネージャが動作するようになります。

上記の手順でグラフィカルインターフェイスのターゲットに切り替えても、グラフィカルなログインマネージャが表示されない場合は、デスクトップ環境もしくは X Window System のソフトウエアの設定が間違っているか、もしくは壊れてしまっていることが考えられます。まずは `/var/log/Xorg.*.log` にあるログファイル内の詳細なメッセージを確認して、X サーバの起動ができているかどうかを確認してください。デスクトップの起動が失敗している場合は、`journalctl` (詳しい手順は『リファレンス』、第11章「`journalctl` : systemd ジャーナルへの問い合わせコマンド」をお読みください) でシステムジャーナルを調査し、エラーメッセージが記録されていないかどうかを確認してください。なお、ジャーナル内に X サーバの設定の問題を表すヒントがあった場合は、まずそれらを修正してみてください。X サーバの設定を修正してもデスクトップが起動しない場合は、デスクトップ環境をインストールし直してください。

21.2.4 btrfs のルートパーティションがマウントできない

`btrfs` のルートパーティションが壊れてしまった場合、下記の方法で解決するかどうか試してみてください:

- `-o recovery` オプションを付けてパーティションをマウントしてみてください。
- マウントがうまくいかない場合は、ルートパーティションに対して `btrfs-zero-log` を実行してみてください。

21.2.5 ルートパーティションの強制チェック

ルートパーティションが壊れてしまった場合は、起動画面で `forcefsck` オプションを指定してみてください。これにより、`fsck` に対して `-f` (force; 強制) オプションが追加されるようになります。

21.2.6 起動時のスワップ無効化について

起動の時点でスワップデバイスが利用できず、システムが有効化できない場合には、起動が失敗してしまいます。このような場合は、カーネルのコマンドラインに下記の内容を追加して、全てのスワップデバイスを無効化してみてください:

```
systemd.device_wants_unit=off systemd.mask=swap.target
```

特定のスワップデバイスだけを無効化するには、下記のように指定します:

```
systemd.mask=dev-sda1.swap
```

21.2.7 デュアルブートシステムで GRUB 2 が正しく動作しない問題

再起動時に GRUB 2 が正しく動作しない場合は、BIOS 設定で `Fast Boot` (高速起動) 機能を無効化してください。

21.3 ログイン時の問題

ログイン時の問題とは、正しいユーザ名とパスワードを入力しているのにログインが拒否される場合や、ユーザ名とパスワードの入力は受け入れられるものの、正しく動作しない問題を指します。具体的には、グラフィカルなデスクトップの起動失敗のほか、エラーが発生していたり、コマンドラインのみが表示される画面に遷移してしまったりする場合です。

21.3.1 正しいユーザ名とパスワードを入力しているのにログインできない

この問題は、お使いのシステムがネットワーク認証やディレクトリサービスの認証を使用するように設定されていて、何らかの理由で設定されているサーバから応答を得られない場合に発生します。これに該当する場合は、`root` だけがローカルユーザとして設定されていることが多く、このユーザだけがログインできることになります。システムは問題なく動作しているものの、ログインができない場合は、下記のような原因が考えられます:

- ネットワークが動作していない。こちらについて詳しく調べるには、21.4項「ネットワークの問題」をお読みください。
- DNS サーバが正しく動作していない (この原因である場合、GNOME も正しく動作せず、インターネットも参照できなくなります) 。この原因である場合、マシンへのログインに長い時間がかかるのが通常です。詳しくは 21.4項「ネットワークの問題」をお読みください。
- お使いのシステムで Kerberos を使用するように設定している場合は、システムの時刻が Kerberos サーバの時刻と大きくずれていることが原因である場合もあります (通常は 300 秒以上ずれていると、ログインが行えなくなります) 。NTP (Network Time Protocol) サービスが正しく動作していないか、ローカルの NTP サーバが動作していないことにより、時刻が正しい値になっていない場合もあります。Kerberos は、その仕様上、サーバとクライアントとの間で時刻が同期している必要があります。
- システムの認証設定が誤っていることも考えられます。まずは PAM の設定ファイルを確認し、文法上のエラーやディレクティブの順序に問題がないかどうかを確かめてください。PAM に関する背景となる情報や、設定ファイルの書式について、詳しくは『セキュリティ強化ガイド』、第2章「PAM を利用した認証」をお読みください。
- ホームパーティションが暗号化されていることによって、ログインができない場合もあります。詳しくは 21.3.3項「暗号化されたホームパーティションへのログインが失敗する」をお読みください。

ネットワーク以外の原因である場合、`root` でログインして設定を修正して解決することになります。なお、`root` でもログインができないような場合は、『リファレンス』、第12章「ブートローダ GRUB 2」、12.5項「レスキューモード」、レスキューモードへの突入 で示されている手順に従って、レスキューモードで起動して修復する必要があります。

21.3.2 正しいユーザ名とパスワードを受け付けない

この問題には数多くの原因が考えられることから、ユーザが直面する最もよくある問題です。ローカルでユーザを作成しているかネットワーク側で認証を行うよう設定しているかによって異なりますが、ログインの問題は様々な理由で発生します。

ローカルでのユーザ管理の場合は、下記の原因が考えられます:

- ユーザのパスワード入力が誤っている。
- デスクトップの設定ファイルを含むホームディレクトリが壊れているか、書き込みが禁止されてしまっている。
- 特定のユーザのみで X Window System の認証が失敗する場合、ユーザのホームディレクトリ内に他の Linux ディストリビューションの設定が混入してしまっている可能性が考えられます。

ローカルのログイン問題について原因を調べるには、下記の手順で行います:

1. まずは認証機構全体のデバッグを始める前に、ユーザがパスワードを正しく記憶していることを確認してください。ユーザのパスワードが誤っている可能性がある場合は、YaST のユーザ管理モジュールを利用して、ユーザのパスワードを変更してください。なお、パスワードの入力にあたっては、`Caps Lock` の状態に注意し、必要であれば外して入力を行うようにしてください。
2. `root` でログインして `journalctl -e` を実行し、ログイン処理と PAM に関して、エラーメッセージが出力されていないかどうかを確認します。
3. 次に `Ctrl` – `Alt` – `F1` を押してコンソールに切り替え、対象のユーザがログインできるかどうかを確認します。これで問題なくログインできる場合は、このマシンでの認証が成功していることになりますので、PAM 関連には問題がないことがわかります。あとは X Window System か GNOME デスクトップの問題ということになります。以降の手順は 21.3.4項「GNOME デスクトップに問題がある」をお読みください。
4. そのユーザのホームディレクトリ内に、他の Linux ディストリビューションが生成した `Xauthority` ファイルが保存されている場合は、そのファイルを削除します。これを行うには、`Ctrl` – `Alt` – `F1` でコンソールに切り替えて対象のユーザでログインし、`rm .Xauthority` を実行します。これにより、そのユーザに対する X Server の認証問題を解決することができます。再度グラフィカルなログイン画面に戻り、ログインしてみてください。
5. 設定ファイルが壊れているためにデスクトップが起動できない場合は、21.3.4項「GNOME デスクトップに問題がある」の手順に従ってください。

ネットワーク認証を設定している環境で、特定のユーザがログインできない場合は、一般的には下記のような理由が考えられます:

- ユーザのパスワード入力が誤っている。
- マシンのローカルの認証ファイル内にユーザ名が存在していて、ネットワーク認証システム側にも同じユーザ名のユーザが存在しているため、矛盾が発生している。

- ホームディレクトリは存在しているものの、壊れているか利用できない状態になってしまっている。書き込みが禁止されているか、サーバ上にある場合はアクセスできない状態になってしまっている。
- 認証機構側の規制により、そのホストではそのユーザのログインを許可していない。
- 何らかの理由でコンピュータのホスト名が変更されているため、ホスト名をベースにしたユーザへのアクセス許可ができなくなってしまっている。
- コンピュータから、ユーザの情報がある認証サーバやディレクトリサーバにアクセスできていない。
- 特定のユーザのみで X Window System の認証が失敗する場合、ユーザのホームディレクトリ内に他の Linux ディストリビューションの設定が混入してしまっている可能性が考えられます。

ネットワーク認証でログイン失敗の原因を探るには、下記の手順で行います:

1. まずは認証機構全体のデバッグを始める前に、ユーザがパスワードを正しく記憶していることを確認してください。
2. まずは認証に使用している認証サーバやディレクトリサーバが正しく動作していて、他のマシンとの通信に問題がないことを確認します。
3. 次に他のマシンで同じユーザ名とパスワードでログインしてみて、認証データがサーバ内に存在しているかどうか、および正しく配信されているかどうかを確認してください。
4. 逆に、ログインのうまくいっていないマシンで、他のユーザがログインできるかどうかも確認します。他のユーザで問題なくログインできる場合や、`root` でログインできる場合は、`journalctl -e` のように実行して、システムジャーナルをお読みください。ログインを実施した際のタイムスタンプも記載されますので、その前後に PAM がエラーを出力していないかどうかを確認してください。
5. 次に `Ctrl` – `Alt` – `F1` を押してコンソールに切り替え、対象のユーザがログインできるかどうかを確認します。これで問題なくログインできる場合は、このマシンでの認証が成功していることになりますので、PAMおよび使用しているディレクトリサーバには問題がないことがわかります。あとは X Window System か GNOME デスクトップの問題ということになります。以降の手順は 21.3.4項「GNOME デスクトップに問題がある」をお読みください。
6. そのユーザのホームディレクトリ内に、他の Linux ディストリビューションが生成した `Xauthority` ファイルが保存されている場合は、そのファイルを削除します。これを行うには、`Ctrl` – `Alt` – `F1` でコンソールに切り替えて対象のユーザでログインし、`rm .Xauthority` を実行します。これにより、そのユーザに対する X Server の認証問題を解決することができます。再度グラフィカルなログイン画面に戻り、ログインしてみてください。
7. 設定ファイルが壊れているためにデスクトップが起動できない場合は、21.3.4項「GNOME デスクトップに問題がある」の手順に従ってください。

21.3.3 暗号化されたホームパーティションへのログインが失敗する

ラップトップマシンの場合、ホームディレクトリを暗号化しておくことが推奨されます。ホームディレクトリを暗号化していてログインが失敗する場合、パーティションの暗号解除ができていない可能性が考えられます。

暗号化されたパーティションが存在する場合、起動時にパスフレーズを入力して暗号を解除します。パスワードの入力を行わないと、起動処理はそのまま続行されますが、パーティションの暗号化は解除されなくなります。

パーティションの暗号化を解除するには、下記の手順で行います:

1. `Ctrl` – `Alt` – `F1` でテキストコンソールに切り替えてログインします。
2. `root` になります。
3. 下記のように実行して、暗号解除処理を再起動します:

```
# systemctl restart home.mount
```

4. 暗号化されたパーティションのパスフレーズを入力して、暗号を解除します。
5. ログアウトし、 `Alt` – `F7` でログイン画面に戻ります。
6. あとは通常通りログインするだけです。

21.3.4 GNOME デスクトップに問題がある

GNOME デスクトップを利用している際に問題が発生した場合は、グラフィカルなデスクトップ環境の誤動作を調べるための方法がいくつか用意されています。具体的には下記の手順を実施することで、最も安全に GNOME デスクトップを修復することができます。

手順 21.1: GNOME のトラブルシューティング

1. YaST を起動して、［セキュリティとユーザ］を選択します。
2. ［ユーザとグループの管理］を選択してダイアログを開き、［追加］を押します。
3. 必要な項目に入力を行って［OK］を押し、新しいユーザを作成します。
4. いったんログアウトしてから、作成した新しいユーザでログインします。これで初期状態の GNOME 環境を開くことができます。
5. あとは従来使用していたユーザの `~/.local/` ディレクトリや `~/.config/` ディレクトリの内容を、新しいほうのユーザのホームディレクトリにコピーします。

コピーが終わったらいったんログアウトしてログインし直し、GNOME が正しく動作するかどうかを確認します。

6. 新しいユーザでは問題が発生しない場合は、コピーする設定ファイルの範囲を広げていって、どの設定が原因であるのかを突き止めます。

7. 原因が判明したら従来のユーザでログインし、原因の設定ファイルを移動するなどして取り除き、ログインし直します。

8. あとは作成したユーザを削除すれば完了です。

21.4 ネットワークの問題

お使いのシステムにおける多くの問題が、ネットワークに関わるものである場合があります。場合によっては、ネットワークとは無関係な問題であると思われるものであっても、原因がネットワーク側にある場合さえもあります。たとえばシステムへのログインができないような場合も、時によってはネットワーク側に原因がある場合があります。この章では、シンプルなネットワークのチェックリストを提供し、ネットワーク側に問題が発生していないかどうかを確認する方法を示しています。

手順 21.2: ネットワーク関連の問題の識別方法

お使いのマシンでのネットワーク接続を確認するには、下記の手順で行います:

1. イーサネットで接続を行っている場合は、まずハードウエア側を確認してください。ネットワークケーブルがコンピュータに正しく接続されていること、およびルータ (もしくはハブなど) が正しく接続されていることを確認してください。イーサネットコネクタには、通常 LED が付属していて、その点灯で接続を確認することができます。
   接続ができていない場合は、他のコンピュータで同じケーブルを使用してみて、接続ができるかどうかを確認してください。他のコンピュータでは問題なく動作する場合は、お使いのネットワークカード側に問題があることになります。また、ハブやスイッチなどがネットワーク環境内にある場合は、それらの問題である可能性もあります。

2. 無線で接続している場合は、他のマシンで無線接続ができているかどうかを確認してください。他のマシンでも接続ができない場合は、ネットワークの管理者にお尋ねください。

3. 基本的なネットワークの接続を確認したら、次はどのサービスが利用できないのかを調べていきます。お使いの環境内でのネットワークサービスに関する情報を収集し、それぞれ YaST モジュールを利用したりネットワークの管理者に尋ねたりして、問題があるかどうかを確認します。下記の一覧には、一般的に使用される各種のネットワークサーバと、そこで障害が発生している場合の影響範囲を示しています。

DNS (ネームサービス)
: ネームサービスが壊れてしまったり、動作しなくなってしまったりした場合は、ネットワーク側の多くのサービスに影響があります。ローカルのマシンがネットワークサーバを利用して認証するよう設定しているような場合で、ネームサービスの障害によって認証サーバを見つけられなくなってしまえば、ユーザは誰もログインできなくなってしまいます。また、ネットワーク内にあるコンピュータ同士も通信ができなくなることがあります。

NTP (タイムサービス)
: NTP サービスが正常に動作していないと、Kerberos の認証や X サーバの動作に問題が発生する場合があります。

NFS (ファイルサービス)
: アプリケーションが NFS でマウントされたディレクトリにデータを保存しているような場合、NFS サービスが正常に動作していないか、設定が誤っていると、起動や動作に問題が発生します。ホームディレクトリに対して NFS を使用している場合、`.gconf` 等のディレクトリにユーザの設定が書き込まれているため、ユーザのデスクトップ設定ファイルを読み込むことができなくなることもあります。

Samba (ファイルサービス)
: アプリケーション側で Samba サーバを参照してデータを読み込み、もしくは書き込んでいる場合、そのアプリケーションの起動ができなくなるか、正しく機能しなくなります。

NIS (ユーザ管理)
: お使いの openSUSE Leap システムで NIS サーバを参照している場合、LDAP サーバに障害が発生すると、ユーザはそのマシンにログインすることができなくなります。

LDAP (ユーザ管理)
: お使いの openSUSE Leap システムで LDAP サーバを参照している場合、LDAP サーバに障害が発生すると、ユーザはそのマシンにログインすることができなくなります。

Kerberos (認証)
: 認証が動作しなくなり、どのマシンでもログインができなくなります。

CUPS (ネットワーク印刷)
: 印刷ができなくなります。

4. ネットワークサーバの動作を確認したら、次にお使いのマシンのネットワーク設定が正しいことを確認します:



重要: 制限事項

下記に示す調査手順は、内部ルーティングを行っていない、シンプルなネットワークサーバ／クライアントの環境にのみ適用可能な手順です。サーバとクライアントは、いずれも同じサブネット内にあり、ルーティングを介さずに通信できる環境での手順例ですので、あらかじめご注意ください。

a. まずは `ping` *IP_アドレスまたはホスト名* (サーバの IP アドレスまたはホスト名に置き換えてください) を実行して、サーバとの接続ができることを確認してください。ホスト名を指定した場合、コマンドが成功すれば、指定したホストとの通信ができているだけでなく、ネームサービスも問題なく動作していることがわかります。
`destination host unreachable` と表示されて ping が失敗した場合は、お使いのシステムもしくは相手のサーバが正しく設定されていないか、ダウンしていることが考えられます。他のマシンから `ping` *お使いのコンピュータの IP アドレス* もしくは *お使いのコンピュータのホスト名* を実行して、成功するかどうかを確認してください。他のマシンからお使いのコンピュータに対して ping が成功する場合は、サーバ側が動作していないか、正しく設定されていないことが考えられます。
`unknown host` と表示されて ping が失敗した場合、ネームサービスが正しく設定されていないか、ホスト名が誤っていることが考えられます。これ以降の調査について、詳しくは ステップ 4.b をお読みください。こちらを参照しても ping がうまく行かない場合は、ネットワークカードの設定が誤っているか、ネットワーク接続に使用しているハードウエアが壊れていることが考えられます。

b. お使いのマシンで使用しているネームサーバが、正しくホスト名を IP アドレスに変換できているかどうか、および正しく IP アドレスをホスト名に変換できているかどうかを確認するには、`host` *ホスト名* を実行します。このコマンドがホストに対応する IP アドレスを返していれば、ネームサービスは問題なく動作しているものと考えられます。`host` コマンドが失敗する場合は、お使いのコンピュータでのネームサーバやアドレス解決に関する全ての設定を確認してください。

`/var/run/netconfig/resolv.conf`

このファイルには、ネームサーバの指定と使用しているドメイン名に関する情報が含まれます。このファイルは `/run/netconfig/resolv.conf` へのシンボリックリンクであり、通常は YaST や DHCP で自動調整するものです。このファイルの書式は下記のとおりです。IP アドレスとドメイン名が正しいことを確認してください:

```
search 完全修飾ドメイン名
nameserver ネームサーバの_IP_アドレス
```

このファイルでは複数のネームサーバアドレスを指定することもできます。ただし、お使いのホストで名前を解決する必要がある場合、最低でも 1 つ以上の設定が必要となります。また、必要であれば YaST のネットワーク設定モジュールの［ホスト名／DNS］タブでも設定を変更することができます。

お使いのネットワーク接続が DHCP で処理されている場合、DHCP でホスト名やネームサーバの情報を更新させるように設定してください。これを行うには、［ホスト名／DNS］タブにある［DHCP でホスト名を設定］(全体で設定することができるほか、インターフェイス単位でも設定できます) を［はい］にし、かつ［DHCP でネームサーバと検索リストを更新］を選択してください。

`/etc/nsswitch.conf`

このファイルには、ネームサービスの情報を検索する際に、どこから情報を取得するかを設定します。このファイルは下記のような内容になっています:

```
 ...
hosts: files dns
networks: files dns
...
```

`dns` と書かれている箇所が重要です。これは、Linux に対して外部のネームサーバを使用するように指示するためのものです。この項目は YaST が自動的に管理している箇所ですが、念のため確認しておくことをお勧めします。

コンピュータ側での各項目に問題がなければ、ご利用の環境のシステム管理者に対して、DNS サーバ側で正しいゾーン情報を設定しているかどうかをお尋ねください。DNS についての詳細は、**『リファレンス』、第19章「ドメインネームシステム」**をお読みください。ホスト側での DNS 設定に問題がなく、指定している DNS サーバにも問題がなければ、ネットワークとネットワークデバイスの各設定を確認してください。

c. お使いのシステムからネットワークサーバに通信が確立できない場合で、よくあるネームサーバの問題についてもチェックを済ませている場合は、ネットワークカードの設定を確認してください。

まず `ip addr show` *ネットワークデバイス* のように実行すると、このデバイスが正しく設定されているかどうかを確認することができます。まずは表示されたアドレスとネットマスク (*/マスク値*) が正しいことを確認してください。IP アドレスやネットマスクが間違っている場合は、ネットワークが正しく動作できなくなってしまいます。また、できればサーバ側についても確認をしてください。

d. ネームサービスとネットワークハードウエアが正しく設定されていて、かつ動作している場合で、外部宛のネットワーク通信に応答がなく、しばらくしてタイムアウト表示になってしまう場合や、全く通信ができない場合は、`traceroute` *完全修飾ドメイン名* (`root` で実行します) のように実行して、ネットワークの経路 (ルーティング) が正しいかどうかを確認してください。このコマンドは、お使いのコンピュータから相手側のサーバに至るまで、経由してきたゲートウエイ (ホップ) を一覧で表示することができます。また、各ゲートウエイの表示では、応答時間と到達の可否がそれぞれ表示されます。traceroute と ping を併用して問題点を抽出し、ネットワーク管理者にお尋ねください。

ネットワーク障害の原因がわかっている場合は、原因がお使いのマシン内にあれば、ご自身で解決することができます。お使いのマシン外にある場合は、システム管理者に連絡を取り発生している内容を知らせて、サービスの再構成やシステムの修復を行ってもらってください。

21.4.1 NetworkManager の問題

ネットワークの接続に関して問題がある場合は、まず 手順21.2「ネットワーク関連の問題の識別方法」の手順で原因を調査してください。NetworkManager が原因であると疑われる場合は、下記の手順に従って、なぜ NetworkManager がうまく動作していないのかを示すログを採取してください:

1. `root` でシェルを起動 (ログイン) します。
2. NetworkManager を再起動します:

```
> sudo systemctl restart NetworkManager
```

3. 適当な Web ページ、たとえば https://www.opensuse.org を開きます。問題なく表示できれば、問題は解決済みとなります。
4. `/var/log/NetworkManager` 以下のファイルを収集して、NetworkManager のログファイルを収集してください。

NetworkManager について、詳しくは『リファレンス』、第28章「NetworkManager の使用」をお読みください。

21.5 データの問題

お使いのマシンが正しく動作している場合でも動作していない場合でも、データの問題が発生したような場合は、システムを修復する必要があります。特に重要なデータについては、事前にバックアップを採取しておいてください。これにより、お使いのシステムに障害が発生しても、問題を事前に回避できるようになります。

21.5.1 パーティションイメージの管理

パーティション全体やディスク全体のバックアップを採取することで、様々なトラブルを事前に回避することができるようになります。Linux には `dd` というツールが用意されていて、このツールを利用すればディスク全体の正確なコピーを作成することができます。さらに `gzip` を併用すれば、データを圧縮することもできます。

手順 21.3: ハードディスクのバックアップと復元

1. `root` でシェルを起動します。
2. バックアップ元のデバイスを選択します。一般的には `/dev/sda` などのデバイスになります (以降の手順では、バックアップ元 と記述します) 。
3. イメージのバックアップ先を選択します (以降の手順では、バックアップ先パス と記述します) 。なお、バックアップ元とバックアップ先は、異なるデバイスでなければなりません。言い換えると、`/dev/sda` のバックアップは `/dev/sda` 以下には保存できません。
4. 下記のコマンドを実行して、圧縮イメージファイルを作成します:

```
# dd if=/dev/バックアップ元 | gzip > /バックアップ先パス/image.gz
```

5. バックアップからの復元は、下記のコマンドで行います:

```
# gzip -dc /バックアップ先パス/image.gz | dd of=/dev/バックアップ元
```

パーティション単体でバックアップを採取したい場合は、バックアップ元 の部分をパーティションのデバイス名にしてください。この場合は、バックアップ先パス の指定で異なるディスクだけでなく、同じディスクの異なるパーティションを指定することができるようになります。

21.5.2 レスキューシステムの使用

様々な理由から、システムは起動しなくなってしまったり、正しく動作しなくなってしまったりすることがあります。たとえばシステムがクラッシュしてファイルシステムが壊れてしまったり、設定ファイルやブートローダが壊れてしまったり、などの問題が発生することがあります。

このような問題を解決するための支援として、openSUSE Leap にはレスキューシステムと呼ばれる仕組みが用意されています。レスキューシステムは小さな Linux システムで、RAM ディスク内に読み込まれてルートファイルシステムとなることができるものであるため、Linux のパーティションをインストール済みの Linux の外側からアクセスすることができるようになります。レスキューシステムを使用すれば、お使いのシステム内の主要な要素を復元し、修復することができるようになります。

- 任意の種類の設定ファイルに対する編集作業
- ファイルシステムの瑕疵部分の修正と自動的な修復処理の実行
- 「change root」環境でのインストール済みシステムへのアクセス
- ブートローダの設定の確認／修正／再インストール
- うまく動作しないデバイスドライバや使用不可能なカーネルからの回復
- parted コマンドを使用したパーティションサイズの変更。GNU Parted について、詳しくは GNU Parted の Web サイト https://www.gnu.org/software/parted/parted.html をご覧ください。

レスキューシステムは様々なメディアや場所から読み込むことができます。最もシンプルな方法は、インストールに使用したメディアから起動することです。

1. まずはインストールメディアを DVD ドライブに挿入します。
2. システムを再起動します。
3. 起動画面では、`F2` を押して言語を選択してから、`F4` を押して［DVD-ROM］を選択します。その後、メインメニューから［レスキューシステム］を選択します。
4. `Rescue:` のプロンプトが表示されたら、`root` と入力します。パスワードは不要です。

お使いのマシンに DVD ドライブがない場合は、ネットワーク経由でレスキューシステムを起動することができます。たとえば下記の例はネットワーク上離れた場所にあるサーバから起動する例です。

1. PXE ブートの設定画面に入って、それぞれ `install=プロトコル://ソースパス` と `rescue=1` を追加します。修復システムを起動する場合は、`repair=1` を追加してください。通常のインストール時と同様に、`プロトコル` には対応するネットワークプロトコル (NFS, HTTP, FTP など) を入れ、`ソースパス` にはネットワーク上のインストール元に対するパスを指定します。

2. 「Wake on LAN」を利用してシステムを起動します。

3. `Rescue:` のプロンプトが表示されたら、`root` と入力します。パスワードは不要です。

レスキューシステムに入ったあとは、複数の仮想コンソールを使用できるようになります。それぞれ `Alt` – `F1` から `Alt` – `F6` までを押してアクセスしてください。

シェルや mount プログラムなどのユーティリティ類が、`/bin` ディレクトリ内に配置されています。また、`/sbin` ディレクトリには、重要なファイルユーティリティやネットワークユーティリティが配置されています。ファイルユーティリティには、たとえばファイルシステムの確認や修復などのコマンドが含まれます。また、このディレクトリにはシステムをメンテナンスするための様々なプログラムも用意されています。具体的には、`fdisk`，`mkfs`，`mkswap`，`mount`，`shutdown`，`ip`，`ss` などがあります。さらに、`/usr/bin` ディレクトリには、vi エディタや find, less, SSH などの各プログラムも用意されています。

システムからのメッセージを読みたい場合は `dmesg` コマンドを、システムログを読みたい場合は `journalctl` をそれぞれお使いください。

21.5.2.1 設定ファイルの確認と操作

レスキューシステムで設定ファイルを修正する場合の例として、たとえば何らかの設定ファイルが壊れてしまっていて、それによって起動が妨げられている場合を考えます。これもレスキューシステムを使用すれば、解決することができます。

設定ファイルを修正するには、下記の手順で行います:

1. まずは上述のいずれかの方法で、レスキューシステムを起動します。

2. `/dev/sda6` にあるルートファイルシステムをマウントするには、下記のコマンドを実行します:

```
> sudo mount /dev/sda6 /mnt
```

   これで `/mnt` 内にルートファイルシステムが見えるようになります。

3. マウントしたルートファイルシステム内に移動します:

```
> sudo cd /mnt
```

4. vi エディタを利用して、問題のある設定ファイルを開きます。必要な修正を加えたあと、保存して終了します。

5. 最後にレスキューシステムからファイルシステムのマウントを解除します:

```
> sudo umount /mnt
```

6. あとはマシンを再起動するだけです。

21.5.2.2 ファイルシステムの修復とチェック

一般的には、システムが動作している場合はファイルシステムの修復を行うことができません。また重大な問題が発生した場合は、ルートファイルシステムのマウントを行うことができず、起動時に「カーネルパニック」の状態で停止してしまうことがあります。この場合は、システムの外部からファイルシステムを修復するしか手段がなくなってしまいます。レスキューシステムには `ext2` , `ext3` , `ext4` , `msdos` , `vfat` の各ファイルシステムに対応した、チェックと修復のためのプログラムが含まれていますので、`-t` オプションを指定して、チェックしたいファイルシステムを指定してください。

たとえば下記のようなコマンドを実行すると、`/etc/fstab` ファイル内に指定された全ての `ext4` ファイルシステムをチェックします:

```
> sudo fsck -t ext4 -A
```



ヒント

btrfs の場合は、`btrfsprogs` パッケージに含まれる `btrfs check` コマンドを使用してください。

btrfs ファイルシステムに関する詳細は、下記をお読みください:

- ストレージ管理ガイド内の https://documentation.suse.com/sles/html/SLES-all/cha-filesystems.html#sec-filesystems-major-btrfs および https://documentation.suse.com/sles/html/SLES-all/cha-resize-fs.html#sec-resize-fs-btrfs の各章にも説明があります。
- その他の様々な btrfs ファイルシステムに関する記事は、https://www.suse.com/support/kb/doc/?id=000018769 (英語) にも情報があります。
- その他の様々な btrfs ファイルシステムに関する記事は、https://www.suse.com/support/kb/doc/?id=000018779 (英語) にも情報があります。
- `btrfs check` コマンドで利用できる全てのオプションについては、`man 8 btrfs-check` のマニュアルページをお読みください。

21.5.2.3 インストール済みシステムへのアクセス

レスキューシステムからインストール済みのシステムにアクセスする必要がある場合は、change root という仕組みを利用します。たとえばブートローダの設定を修正する場合や、ハードウエアの設定ユーティリティを実行するような場合がそれにあたります。

インストール済みのシステムに対して、change root 環境を構築するには、下記の手順で行います:

1. 

   ### ヒント: LVM ボリュームグループの取り込み

   LVM を使用している場合 (詳しくは『リファレンス』、第5章「[熟練者向けパーティション設定]」、5.3項「LVM 設定」をお読みください) は、全ての既存のボリュームグループを取り込んで、デバイスをマウントできるようにする必要があります:

   ```
   rootvgimport -a
   ```

   `lsblk` コマンドを実行して、ノードとルートパーティションの関係性を調査します。たとえば下記の例では、`/dev/sda2` がルートパーティションになります:

   ```
   > lsblk
   NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
   sda           8:0    0 149,1G  0 disk
   ├─sda1        8:1    0     2G  0 part  [SWAP]
   ├─sda2        8:2    0    20G  0 part  /
   └─sda3        8:3    0   127G  0 part
     └─cr_home 254:0    0   127G  0 crypt /home
   ```

2. インストール済みのシステムのルートパーティションをマウントします:

   ```
   > sudo mount /dev/sda2 /mnt
   ```

3. `/proc` , `/dev` , `/sys` の各ファイルシステムをマウントします:

   ```
   > sudo mount -t proc none /mnt/proc
   > sudo mount --rbind /dev /mnt/dev
   > sudo mount --rbind /sys /mnt/sys
   ```

4. これで「change root」を行うだけの環境が揃いました。実際に「change root」を行い、その中で `bash` を起動します。

   ```
   > chroot /mnt /bin/bash
   ```

5. 最後に、インストール済みのシステムに設定されている残りのパーティションをマウントします:

   ```
   > mount -a
   ```

6. これでインストール済みのシステムにアクセスできるようになりました。なお、作業が終わったら、再起動を行う前に `umount -a` コマンドでパーティションのマウントを解除し、`exit` で「change root」を抜けてください。

警告: 制限事項について

change root 環境では、インストール済みのシステム内にある全てのファイルやアプリケーションにアクセスすることができますが、いくつかの制限もあります。レスキューシステムでは、カーネルはレスキューシステムのバージョンになり、change root 環境内にインストールされているカーネルにはなりません。また、ハードウエアへの対応も最小限に限られ、レスキューシステムとカーネルバージョンが全く同じである場合を除いて、カーネルモジュールを追加することもできません。現在実行中のカーネルのバージョンは、`uname -r` コマンドで確認できるほか、インストール済みのカーネルのバージョンは、change root 環境下の `/lib/modules` ディレクトリ以下のサブディレクトリで判断することができます。全く同じバージョンである場合は、カーネルモジュールを読み込むことができますが、そうでない場合は USB メモリなどからカーネルモジュールを読み込まなければならなくなります。一般的にはレスキューシステムのカーネルとインストール済みのカーネルのバージョンは異なりますので、サウンドカードへのアクセスなども行うことができません。また、グラフィカルユーザインターフェイスの起動もできません。

また、`Alt`–`F1` から `Alt`–`F6` までのキーを押してコンソールを切り替えても、「change root」からは抜けてしまうことにも注意してください。

21.5.2.4 ブートローダの修正と再インストール

場合によっては、ブートローダの設定が壊れてしまうことによって、システムが起動できなくなることがあります。起動ルーチンではたとえば、物理ドライブを Linux ファイルシステム内の実際の場所に変換する際、正しくブートローダが動作していなければなりません。

ブートローダの設定を確認し、ブートローダを再インストールするには、下記の手順で行います:

1. 21.5.2.3項「インストール済みシステムへのアクセス」に示す手順に従って、インストール済みのシステムにアクセスします。
2. まずはお使いのシステムに GRUB 2 ブートローダがインストールされていることを確認します。インストールされていない場合は `grub2` パッケージをインストールし、下記のコマンドを実行します:

   ```
   > sudo grub2-install /dev/sda
   ```

3. 次に、下記のファイルが GRUB 2 の設定書式通りに記述されていることを確認します。書式についての説明は『リファレンス』、第12章「ブートローダ GRUB 2」にあります。もしも書式通りに記述されていない場合は、修正を行ってください。

   - `/etc/default/grub`
   - `/boot/grub2/device.map`

- `/boot/grub2/grub.cfg` (このファイルは自動生成されるファイルですので、編集はしないでください)
- `/etc/sysconfig/bootloader`

4. あとは下記のコマンド順序を実行して、ブートローダを再インストールします:

```
> sudo grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

5. パーティションのマウントを解除し、「change root」環境から抜けてシステムを再起動します:

```
> umount -a
exit
reboot
```

21.5.2.5 カーネルのインストールの修正

カーネルの更新内容によっては、お使いのシステムに影響があるような新しいバグを起こしてしまうことがあります。たとえば、お使いのハードウエアのデバイスドライバに問題があって、必要なアクセスができなくなってしまう、などの問題が考えられます。この場合は、直前まで問題なく動作していた古いカーネルに戻す (ただしシステム内に残っていれば) か、インストールメディアから元のカーネルをインストールし直すことで、対応することができます。



ヒント: 更新後の最新カーネルの維持方法について

カーネルの更新失敗時に起動ができなくなってしまう問題を避けるため、カーネルのマルチバージョン機能を有効にし、更新後も古いカーネルを保存し続けるよう、`libzypp` に設定しておくことをお勧めします。

たとえば最近の 2 つのカーネルと、現在動作中のカーネルをそれぞれ保持しておきたい場合は、`/etc/zypp/zypp.conf` 内に下記のように設定します:

```
multiversion.kernels = latest,latest-1,running
```

詳しくは『リファレンス』、第6章「複数バージョンのカーネルのインストール」をお読みください。

似たようなケースとして、openSUSE Leap でサポートされていないデバイスに対して、うまく動作しないドライバを再インストールしたり、更新したりする必要に迫られる場合があります。たとえばハードウエアの製造元が、ハードウエア RAID コントローラなどの特殊なデバイスを使用していて、バイナリドライバが必要となる場合です。この場合、製造元は、ドライバ更新ディスク (DUD) を作成して、ドライバの修正版や更新版を提供することがあります。

いずれの場合であっても、まずはレスキューモードでインストール済みのシステムにアクセスして、カーネル関連の問題を修正しておかないと、システムの起動ができないままになってしまいます:

1. まずは openSUSE Leap のインストールメディアから起動します。
2. カーネルの更新で問題が発生している場合は、この手順は飛ばしてください。ドライバ更新ディスク (DUD) を使用する必要がある場合は、 `F6` を押して起動メニューの表示後にドライバ更新を適用する指定をし、ドライバ更新のパスや URL を指定して［はい］で確認を行ってください。
3. 起動メニューで［レスキューシステム］を選択して `Enter` を押します。DUD を選択している場合は、ドライバ更新の場所を尋ねられます。
4. `Rescue:` のプロンプトが表示されたら、 `root` と入力します。パスワードは不要です。
5. 修復するシステムを手作業でマウントし、その環境内に「change root」で入ります。詳しくは 21.5.2.3項「インストール済みシステムへのアクセス」をお読みください。
6. DUD を使用している場合は、デバイスドライバのパッケージをインストール／再インストール／更新します。ただし、インストールしようとしているドライバが、お使いのカーネルのバージョンと厳密に一致していることを確認してください。
   もしもカーネルの更新時に問題が発生しているような場合は、インストールメディアにあるオリジナルのカーネルに入れ替えることもできます。この場合は、下記の手順を実施してください:
   a. DVD デバイスを `hwinfo --cdrom` で確認し、`mount /dev/sr0 /mnt` などでマウントします。
   b. DVD 内のカーネルファイルが保存されているディレクトリまで移動します。たとえば `cd /mnt/suse/x86_64/` のように実行します。
   c. `rpm -i` コマンドを利用して、お使いのフレーバーに対応した `kernel-*` , `kernel-*-base` , `kernel-*-extra` の各パッケージをインストールします。
7. 必要に応じてブートローダの設定ファイルを更新し、ブートローダを再設定します。詳しくは 21.5.2.4項「ブートローダの修正と再インストール」をお読みください。
8. あとはシステムから起動メディアを取り出して、再起動します。

A GNU ライセンス

本付録には、GNU Free Documentation License バージョン 1.2 とその日本語訳 (八田真行氏 (mhatta@gnu.org) による翻訳) を収録しています。

GNU Free Documentation License

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA. Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or non-commercially. Secondarily, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or non-commercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.

B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.

C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.

D. Preserve all the copyright notices of the Document.

E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.

F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.

G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.

H. Include an unaltered copy of this License.

I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.

J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.

K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.

L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.

M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.

N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.

O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties--for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See https://www.gnu.org/copyleft/.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

```
Copyright (c) YEAR YOUR NAME.
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
or any later version published by the Free Software Foundation;
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.
A copy of the license is included in the section entitled “GNU
Free Documentation License”.
```

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the “with...Texts.” line with this:

```
with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the
Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.
```

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

GNU フリー文書利用許諾契約書

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA. この利用許諾契約書を、一字一句そのままに複製し頒布することは許可する。しかし変更は認めない。

0. はじめに

この利用許諾契約書の目的は、この契約書が適用されるマニュアルや教科書、その他機能本位で実用的な文書を(無料ではなく)自由という意味で「フリー」とすること、すなわち、改変の有無あるいは目的の営利非営利を問わず、文書を複製し再頒布する自由をすべての人々に効果的に保証することです。加えてこの契約書により、著者や出版者が自分たちの著作物に対して相応の敬意と賞賛を得る手段も保護されます。また、他人が行った改変に対して責任を負わずに済むようになります。

この利用許諾契約書は「コピーレフト」的なライセンスの一つであり、この契約書が適用された文書から派生した著作物は、それ自身もまた原本と同じ意味でフリーでなければなりません。この契約書は、フリーソフトウェアのために設計されたコピーレフトなライセンスであるGNU一般公衆使用許諾契約書を補足するものです。

この利用許諾契約書は、フリーソフトウェア用のマニュアルに適用することを目的として書かれました。フリーソフトウェアはフリーな文書を必要としており、フリーなプログラムはそのソフトウェアが保証するのと同じ自由を提供するマニュアルと共に頒布されるべきだからです。しかし、この契約書の適用範囲はソフトウェアのマニュアルに留まりません。対象となる著作物において扱われる主題が何であれ、あるいはそれが印刷された書籍として出版されるか否かに関わらず、この契約書は文字で書かれたいかなる著作物にも適用することが可能です。私たちとしては、主にこの契約書を解説や参照を目的とする著作物に適用することをお勧めします。

1. この利用許諾契約書の適用範囲と用語の定義

著作物がこの利用許諾契約書の定める条件の下で頒布される旨の告知を、著作権者がその中に書いたすべてのマニュアルあるいはその他の著作物は、いかなる媒体上にあってもこの契約書の適用対象となる。そのような告知を置くことで、全世界において、著作権使用料を必要とせず、許可の存続期間を限定されること無く、この契約書の中で述べられている条件の下で当該著作物を利用できるという許可を与えることとする。以下において、「『文書』(Document)」とはそのような告知が記載されたマニュアルないし著作物すべてを指す。公衆の一員ならば誰でも契約の当事者となることができ、この契約書中では「あなた」と表現される。あなたは、著作権法の下で許可を必要とするような方法で著作物を複製や改変、あるいは頒布することにより、この契約書を受諾することになる。

『文書』の「改変版 (Modified Version)」とは、一字一句忠実に複製したか、あるいは改変や他言語への翻訳を行ったかどうかに関わらず、その『文書』の全体あるいは一部分を含む著作物すべてを意味する。

「補遺部分 (Secondary Section)」とは、『文書』中でその旨指定された補遺ないし本文に先だって前付けとして置かれる一部分であり、『文書』の出版者あるいは著者と、『文書』全体の主題(あるいはそれに関連する事柄)との関係のみを論じ、全体としての主題の範疇に直接属する内容を全く含まないものである(たとえば、『文書』の一部が数学の教科書だった場合、補遺部分では数学について何も解説してはならない)。補遺部分で扱われる関係は、その主題あるいは関連する事柄との歴史的なつながりのことかも知れないし、それらに関する法的、商業的、哲学的、倫理的、あるいは政治的立場についてかも知れない。

「変更不可部分 (Invariant Sections)」とは補遺部分の一種で、それらが変更不可部分であることが、『文書』をこの利用許諾契約書の下で発表する旨述べた告知中においてその部分の題名と共に明示されているものである。ある部分が上記のような「補遺」性の定義にそぐわない場合は、その部分を「変更不可」として指定することは認められない。『文書』は、変更不可部分を全く含まなくても良い。『文書』において変更不可部分が全く指定されていなければ、その『文書』に変更不可部分は存在しないということである。

「カバーテキスト(Cover Texts)」とは、『文書』がこの利用許諾契約書の指定する条件の下で発表される旨述べた告知において、「表カバーテキスト」あるいは「裏カバーテキスト」として列挙された短い文章のことを指す。表カバーテキストは最大で5語、裏カバーテキストは最大で25語までとする。

『文書』の「透過的」複製物とは、機械による読み取りが可能な『文書』の複製物のことを指す。透過的な複製物の文書形式は、その仕様が一般の人々に入手可能で、『文書』の内容を一般的なテキストエディタ、または(画素で構成される画像ならば)一般的なペイントプログラム、あるいは(図面ならば)いくつかの広く入手可能な製図エディタで簡単に改訂するのに適しており、なおかつテキストフォーマッタへの入力に適する(あるいはテキストフォーマッタへの入力に適する諸形式への自動的な変換に適する)ものでなければならない。透過的なファイル形式への複製であっても、マークアップ、あるいはマークアップの不在が読者によるそれ以降の改変をわざと邪魔し阻害するように仕組まれたものは透過的であるとは見做されない。ある画像形式が、相当量のテキスト文章を表現するために使われた場合、それは透過的ではない。透過的ではない複製は「非透過的」複製と呼ばれる。

透過的複製に適した形式の例としては、マークアップを含まないプレーンなASCII形式、Texinfo入力形式、LaTeX入力形式、一般に入手可能なDTDを用いたSGMLあるいはXML、または人間による改変を想定して設計された、標準に準拠したシンプルなHTMLやPostScript、PDFなどが挙げられる。透過的な画像形式の例には、PNGやXCF、JPGが含まれる。非透過な形式としては、独占的なワードプロセッサでのみ閲覧編集できる独占的なファイル形式、普通には入手できないDTDまたは処理系を使ったSGMLやXML、ある種のワードプロセッサが生成する、出力のみを目的とした機械生成のHTMLやPostScript、PDFなどが含まれる。

「題扉 (Title Page)」とは、印刷された書籍に於いては、実際の表紙自身のみならず、この利用許諾契約書が表紙に掲載することを義務づける文章や図などを、読みやすい形で載せるのに必要なだけの、表紙に引き続く数ページをも意味する。表紙に類するものが無い形式で発表される著作物においては、「題扉」とは本文の始まりに先だって、その著作物の題名が最も目立つ形で現れる場所の近くに置かれる文章のことを指す。

「XYZと題された (Entitled XYZ)」部分とは、『文書』において「XYZ」と名付けられた一部分であり、その題名は正確に「XYZ」であるか、「XYZ」を他の言語に翻訳した上でその後ろに「XYZ」をそのまま括弧で括ったものを含む記述のどちらかである(ここでの「XYZ」とは、この利用許諾契約書において以下で言 及される特定の部分名を意味している。例えば「謝辞 (Acknowledgements)」、「献辞 (Dedications)」、「推薦の辞 (Endorsements)」、「履歴 (History)」)。あなたが『文書』を改変する場合、そのような部分の「題名を保存する (Preserve the Title)」とは、「XYZと題された」部分として、ここでの定義に従い題名を残すということである。

『文書』は、「保証否認警告 (Warranty Disclaimers)」を、この利用許諾契約書が『文書』に適用されると述べた告知の次に含んでも良い。この種の保証否認警告は、この契約書からの言及という形で利用条件に含まれるものと解されるが、保証の否認に関することについてのみ有効とする。こういった保証否認警告で示しうるその他のいかなる含意も無効であり、この契約書の効能には何ら影響を持たない。

2. 逐語的に忠実な複製

この利用許諾契約書、著作権表示、この契約書が『文書』に適用される旨述べた告知の三つがすべての複製物に複製され、かつあなたがこの契約書で指定されている以外のいかなる条件も追加しない限り、あなたはこの『文書』を、商用であるか否かを問わずいかなる形でも複製頒布することができる。あなたは、あなたが作成あるいは頒布する複製物に対して、閲覧や再複製を技術的な手法によって妨害、規制してはならない。しかしながら、複製と引き換えに代価を得てもかまわない。あなたが相当量の複製物を頒布する際には、本契約書第3項で指定される条件にも従わなければならない。

またあなたは、上記と同じ条件の下で、複製物を貸与したり複製物を公に開示することができる。

3. 大量の複製

もしあなたが、『文書』の印刷された(あるいは通常は印刷された表紙を持つ媒体における)複製物を100部を超えて出版し、また『文書』の利用許諾告知がカバーテキストの掲載を要求している場合には、指定されたすべてのカバーテキストを、表カバーテキストは表表紙に、裏カバーテキストは裏表紙に、はっきりと読みやすい形で載せた表紙の中に複製物本体を綴じ込まなければならない。また、両方の表紙において、それらの複製物の出版者としてのあなたをはっきりとかつ読みやすい形で確認できなければならない。表表紙では『文書』の完全な題名を、題名を構成するすべての語が等しく目立つようにして、視認可能な形で示さなければならない。それらの情報に加えて、表紙に他の文章や図などを加えることは許可される。表紙のみを変更した複製物は、それが『文書』の題名を保存し上記の条件を満たす限り、ほかの点では逐語的に忠実な複製物 として扱われる。

もしどちらかの表紙に要求されるカバーテキストの量が多すぎて読みやすく収めることが不可能ならば、あなたはテキスト先頭の一文(あるいは適切に収まるだけ)を実際の表紙に載せ、続きは隣接したページに載せるべきである。

あなたが『文書』の「非透過的」複製物を100部を超えて出版あるいは頒布する場合、それぞれの非透過な複製物と一緒に機械で読み取り可能な透過的複製物を添付するか、それぞれの非透過な複製物(あるいはそれに付属する文書)中で、公にアクセス可能なコンピュータネットワーク上の所在地を記述しなければならない。その場所には、非透過な複製物と内容的に寸分違わず、余計なものが追加されていない完全な『文書』の透過的複製物が置かれ、またそこから、ネットワークを利用する一般公衆が、一般に標準的と考えられるネットワークプロトコルを使ってダウンロードすることができなければならない。もしあなたが後者の選択肢を選ぶならば、その版の非透過な複製物を公衆に(直接、あるいはあなたの代理人ないし小売業者が)最後に頒布してから最低1年間は、その透過的複製物が指定の場所でアクセス可能であり続けることを保証するよう、非透過な複製物の大量頒布を始める際に十分に慎重な手順を踏まなければならない。

これは要望であり必要条件ではないが、『文書』の著者に、『文書』の更新された版をあなたに提供する機会を与えるため、透過非透過を問わず大量の複製物を再頒布し始める前には彼らにきちんと連絡しておいてほしい。

4. 改変

『文書』の改変版を、この利用許諾契約書と細部まで同一の契約の下で発表する限り、すなわち原本の役割を改変版で置き換えた形での頒布と改変を、その複製物を所有するすべての人々に許可する限り、あなたは改変版を上記第2項および第3項が指定する条件の下で複製および頒布することができる。さらに、あなたは改変版において以下のことを行わなければならない。

A. 題扉に(もしあればその他の表紙にも)、『文書』お よび『文書』のそれ以前の版と見分けがつく題名を載せること(もし以前の 版があれば、『文書』の「履歴 (History)」の部分に列記されているはずである)。もし元の版の出版者から許可を得たならば、以前の版と同じ題名を 使っても良い。

B. 題扉に、改変版における改変を行った1人以上の人物か団体名を列記すること。あわせて元の『文書』の著者として、最低5人(もし5人以下ならばすべて)の主要著者を列記すること。ただし元の著者たちがこの条件を免除した場合は除く。

C. 題扉に、改変版の出版者名を出版者として記載すること。

D. 『文書』にあるすべての著作権表示を残すこと。

E. 他の著作権表示の近くに、あなたの改変に対する適当な著作権表示を追加すること。

F. 著作権表示のすぐ後に、改変版をこの契約書の条件の下で利用することを公衆に対して許可する告知を含めること。その形式はこの契約書の末尾にある付記で示されている。

G. 元の『文書』の利用許諾告知に書かれた、変更不可部分の完全な一覧と、要求されるカバーテキストとを、改変版の利用許諾告 知でもそのまま残すこと。

H. この契約書の、変更されていない複製物を含めること。

I. 「履歴 (History)」と題された部分とその題名を保存し、そこに改変版の、少なくとも題名、出版年、新しく変更した部分の著 者名、出版者名を、題扉に掲載するのと同じように記載した一項を加えること。もし『文書』中に「履歴」と題された部分が存在しない場合には、『文書』の題名、出版年、著者、出版者を題扉に掲載するのと同じように記載した部分を用意し、上記で述べたような、改変版を説明する一項を加えること。

J. 『文書』中に、『文書』の透過的複製物への公共的アクセスのために指定されたネットワーク的所在地が記載されていたならば、それを保存すること。同様に、その『文書』の元になった以前の版で指定されていたネットワーク的所在地も載っていたならば、それも保存すること。これらの情報は「履歴(History)」の部分に置いても良い。ただし、それが『文書』自身より少なくとも4年前に出版された著作物の情報であったり、あるいは改変版が参考にしている版の元々の出版者から許可を得たならば、その情報を削除してもかまわない。

K. 「謝辞 (Acknowledgement)」あるいは「献辞 (Dedication)」等と題されたいかなる部分も、その部分の題名を保存し、その部分の内容(各貢献者への謝意あるいは献呈の意)と語調を保存すること。

L. 『文書』の変更不可部分を、その本文および題名を変更せずに保存すること。章番号やそれに相当するものは部分の題名の一部とは見做さない。

M. 「推薦の辞 (Endorsement)」というような章名が題された部分はすべて削除すること。そのような部分を改変版に含めてはならない。

N. すでに存在する部分を「推薦の辞 (Endorsement)」と題されるように改名したり、題名の点で変更不可部分のどれかと衝突するように改名してはならない。

O. 保証否認警告を保存すること。

もし改変版に、補遺部分としての条件を満たし、かつ『文書』から複製物された文章や図などをいっさい含んでいない、前書き的な章あるいは付録が新しく含まれるならば、あなたは希望によりそれらの部分の一部あるいはすべてを変更不可と宣言することができる。変更不可を宣言するためには、それらの部分の題名を改変版の利用許諾告知中の変更不可部分一覧に追加すれば良い。これらの題名は他の章名とは全く別のものでなければならない。

含まれる内容が、さまざまな集団によるあなたの改変版に対する推薦の辞のみである限り、あなたは、「推薦の辞 (Endorsement)」と題された章を追加することができる。推薦の辞の例としては、ピアレビューの陳述、あるいは文書がある標準の権威ある定義としてその団体に承認されたという声明などがある。

あなたは、5語までの一文を表カバーテキストとして、25語までの文を裏表紙テキストとして、改変版のカバーテキスト一覧の末尾に加えることができる。一個人ないし一団体が直接(あるいは団体内で結ばれた協定によって)加えることができるのは、表カバーテキストおよび裏カバーテキストとしてそれぞれ一文ずつのみである。もし以前すでにその文書において、表裏いずれかの表紙にあなたの(またはあなたが代表する同じ団体内で為された協定に基づく)カバーテキストが含まれていたならば、あなたが新たに追加することはできない。し かしあなたは、その古い文を加えた以前の出版者から明示的な許可を得たならば、古い文を置き換えることができる。

『文書』の著者あるいは出版者は、この利用許諾契約書によって、彼らの名前を利用することを許可しているわけではない。彼らの名前を改変版の宣伝に使ったり、改変版への明示的あるいは黙示的な保証のために使うことを許可するものではない。

5. 文書の結合

あなたは、上記第4項において改変版に関して定義された条件の下で、この利用許諾契約書の下で発表された複数の文書を一つにまとめることができる。その際、原本となる文書にある変更不可部分を全て、改変せずに結合後の著作物中に含め、それらをあなたが統合した著作物の変更不可部分としてその利用許諾告知において列記し、かつ原本にある全ての保証否認警告を保存しなければならない。

結合後の著作物についてはこの契約書の複製物を一つ含んでいればよく、同一内容の変更不可部分が複数ある場合には一つで代用してよい。もし同じ題名だが内容の異なる変更不可部分が複数あるならば、そのような部分のそれぞれの題名の最後に、(もし分かっているならば)その部分の原著者あるいは出版者の名前で、あるいは他と重ならないような番号を括弧で括って記載することで、それぞれ見分けが付くようにしなければならない。結合後の著作物の利用許諾告知における変更不可部分の一覧においても、章の題名に同様の調整をすること。

結合後の著作物においては、あなたはそれぞれの原本の「履歴 (History)」と 題されたあらゆる部分をまとめて、「履歴 (History)」と題された一章にしなければならない。同様に、「謝辞 (Acknowledgements)」あるいは「献辞 (Dedications)」と題されたあらゆる部分もまとめなければならない。あなたは「推薦の辞 (Endowsements)」と題されたあらゆる部分も削除しなければならない。

6. 文書の収集

あなたは、この利用許諾契約書の下で発表された複数の文書で構成される収集著作物を作ることができる。その場合、それぞれの文書が逐語的に忠実に複製されることを保障するために他のすべての点でこの契約書の定める条件に従う限り、さまざまな文書中のこの契約書の個々の複製物を、収集著作物中に複製物を一つ含めることで代用することができる。

あなたは、このような収集著作物から文書を一つ取り出し、それをこの契約書の下で頒布することができる。ただしその際には、この契約書の複製物を抽出された文書に挿入し、またその他すべての点でこの文書の逐語的に忠実な複製に関してこの契約書が定める条件に従わなければならない。

7. 独立した著作物の集積

『文書』あるいはその派生物を、他の別の独立した文書あるいは著作物と一緒にし、一巻の記憶装置あるいは頒布媒体に収めた編集著作物は、編集に起因する著作権が編集著作物に含まれる個々の著作物がその利用者に許可した法的権利を制限するよう行使されない限り、「集積」著作物と呼ばれる。『文書』が集積著作物に含まれる場合、この契約書は、『文書』と共にまとめられた他の独立した著作物には、それら自身が『文書』の派生物で無い限り適用されることにはならない。

このような『文書』の複製物において、この利用許諾契約書の第3項によりカバーテキストの掲載が要求されている場合、『文書』の量が集積著作物全体の2分の1以下であれば、『文書』のカバーテキストは集積著作物中で『文書』そのものの周りを囲む中表紙、あるいは『文書』が電子的形式である場合には表紙の電子的等価物にのみ配置するだけでよい。その場合以外は、カバーテキストは集積著作物全体を取り巻く印刷された表紙に掲載されなければならない。

8. 翻訳

翻訳は改変の一種と見做すので、あなたは『文書』の翻訳をこの利用許諾契約書の第4項の定める条件の下で頒布することができる。変更不可部分を翻訳によって置き換えるには著作権者の特別許可を必要とするが、元の変更不可部分に追加する形で変更不可部分の全てないし一部の翻訳を含めることはかまわない。この契約書や『文書』中の利用許諾告知、保証否認警告すべての英語原本も含める限り、あなたはこの契約書、告知、警告の翻訳を含めることができる。契約書や告知、警告に関して翻訳と英語原本との間に食い違いが生じた場合、英語原本が優先される。

典型的な例として、『文書』のある部分が原文で「Acknowledgements」、「Dedications」、あるいは「History」と題されていた場合、実際の題名を変更するには、題名を保存する(この契約書の第1項)ための条件(同第4項)を満たすことが必要となる。

9. 契約の終了

この利用許諾契約書の下で明確に提示されている場合を除き、あなたは『文書』を複製、改変、サブライセンス、あるいは頒布してはならない。このライセンスで指定されている以外の、『文書』の複製、改変、サブライセンス、頒布に関するすべての企ては無効であり、この契約書によって保証されるあなたの権利を自動的に終結させることとなる。しかし、この契約書の下であなたから複製物ないし諸権利を得た個人や団体に関しては、そういった人々がこの契約書に完全に従ったままである限り、彼らに与えられた許諾は終結しない。

10. 将来における本利用許諾契約書の改訂

フリーソフトウェア財団は、時によってGNUフリー文書利用許諾契約書の新しい改訂版を出版することができる。そのような新版は現在の版と理念においては似たものになるであろうが、新たに生じた問題や懸念を解決するため細部においては違ったものになるだろう。詳しくは https://www.gnu.org/copyleft/ を参照せよ。

GNUフリー文書利用許諾契約書のそれぞれの版には、新旧の区別が付くようなバージョン番号が振られている。もし『文書』において、この契約書のある特定の版か「それ以降のどの版でも」適用して良いと指定されている場合、あなたはフリーソフトウェア財団から発行された(草稿として発表されたものを除く)指定の版かそれ以降の版のうちどれか一つを選び、その条項や条件に従うことができる。もし『文書』がこの契約書のバージョン番号を指定していない場合には、あなたはフリーソフトウェア財団から今までに出版された(草稿として発表されたものを除く)版のうちからどれか一つを選ぶことができる。

ADDENDUM: この利用許諾契約書をあなたの文書に適用するには

この利用許諾契約書をあなたが書いた文書に適用するには、この契約書の複製物一つを文書中に含め、以下に示す著作権表示と利用許諾告知を題扉のすぐ後に置いて下さい:

```
Copyright (c) YEAR YOUR NAME.
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
or any later version published by the Free Software Foundation;
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.
A copy of the license is included in the section entitled “GNU
Free Documentation License”.
```

(訳: Copyright (C) 西暦年 あなたの名前. この文書を、フリーソフトウェア財団発行のGNU フリー文書利用許諾契約書(バージョン1.2かそれ以降から一つを選択)が定める条件の下で複製、頒布、あるいは改変することを許可する。変更不可部分、表カバーテキスト、裏カバーテキストは存在しない。この利用許諾契約書の複製物は「GNU フリー文書利用許諾契約書」という章に含まれている。)

もし変更不可部分や表カバーテキスト、裏カバーテキストがあれば、「変更不可部分…は存在しない。」というところを以下で置き換えてください:

```
with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the
Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.
```

(訳: (章の題名を列記)は変更不可部分であり、(表カバーテキストを列記)は表カバーテキスト、(裏カバーテキストを列記)は裏カバーテキストである。)

変更不可部分はあるがカバーテキストは存在しないなど、その他の三者の組み合せに関しては、状況に合わせて上記二つの選択肢を混ぜてください。

あなたの文書に、他に類を見ない独自のプログラムコードのサンプルが含まれる場合、フリーソフトウェアにおいてそのコードを利用することを許可するために、そういったサンプルに関してはこの利用許諾契約書と同時にGNU一般公衆許諾契約書のようなフリーソフトウェア向けライセンスのうちどれか一つを選択して適用してもよい、というような条件の下で発表することを推奨します。