

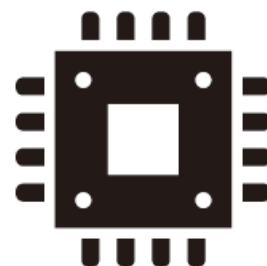
# Chapter 2

---

## OS のセットアップ(アップデート版)

本章では Raspberry Pi に Raspberry Pi OS をセットアップします。Raspberry Pi OS は Linux に準拠しています。ですので、後半では Linux コマンドの基本的な使い方を説明しています。

なお、「C 言語ではじめる Raspberry Pi 徹底入門」が 2020 年 4 月に出版された後に、ラズパイの OS の名称も変わり、セットアップも Imager アプリを使う方法に変わりました。また、新しいコードネーム「Bullseye」がリリースされ、64bit 版も追加されて、OS の選択肢が広がってきています。その反面、選択に迷う読者もいることでしょう。本書の学習に適した OS として、前バージョン「Buster」をベースとした Raspberry Pi OS(Legacy) 版を推奨しています。今回、「徹底入門」の Chapter2 の OS のセットアップの方法(p.28～p.36)の内容をアップデートしました。なお、解説の増補により「徹底入門」と節・項と図・表の番号とキャプションが異なるところがあります。



## 2.1. 本章で準備するもの

OS(オペレーティングシステム)を Raspberry Pi 財団の Web サイトから Windows PC にダウンロードして、microSD カードに保存してインストールします(図 2-1)。ダウンロードとインストールに必要なものを表 2-1 に示します。持ち合わせのものや相当品で結構です。なお、使用済みの microSD カードを使用する場合は、アプリ「Raspberry Pi Imager」で再フォーマットしてから利用します。フォーマットの方法については、2.3 節で解説します。

図 2-1 PC を利用したダウンロード

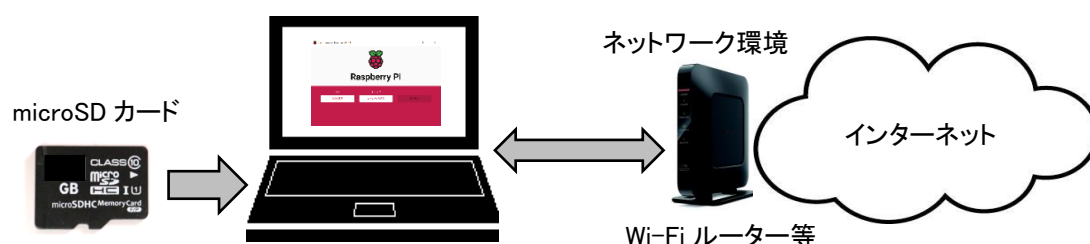


表 2-1 OS のダウンロードとインストールに準備するもの

名 称	説 明
PC(パソコン)	インターネットに接続できる PC。本書では Windows10 を使用しています。
Raspberry Pi	Raspberry Pi 3 Model B、Raspberry Pi 3 Model B+、Raspberry Pi 4 Model B
microSD カード	容量 16GB～32GB の SDHC、フォーマット形式 FAT32、転送速度 Class10。64GB 以上の microSD カードは exFAT 形式でフォーマットされているため、コードネーム「Buster」では使用できません。転送速度は高速な Class10 を推奨します。
microSD カードリーダー	ダウンロードしたファイルを microSD カードへコピーします。PC にカードリーダーが装備されている場合は不要です。
ネットワーク環境 (Wi-Fi ルーター)	約2GB のファイルをダウンロードするため、高速で、容量制限がないネットワーク環境を推奨します。Raspberry Pi の無線 LAN を利用したネットワーク接続が便利です。3B+と 4B では高速な 5GHz 帯で通信ができます。なお、既存のアクセスポイントと呼ばれる Wi-Fi ルーターに接続する場合、ネットワーク名 (SSID) 及びパスワードの情報がが必要です。
ディスプレイ	HDMI 入力端子あるもの(テレビでも可)。DVI 入力端子のディスプレイも使用できますが、HDMI-DVI ケーブルが必要です。
HDMI ケーブル	ディスプレイとラズパイを接続するプラグの形状(タイプ A・19 ピン)のケーブル。Raspberry Pi 4B は、micro-HDMI コネクタになるので、変換アダプタや専用ケーブルが必要になります。
キーボード・マウス	USB 接続タイプのもの。
AC アダプタ	電圧は 5V で 3A 以上の電流容量のものを推奨します。電流容量が少ないものを使用するとデスクトップ画面右上に「稲妻マーク」の警告が表示され、CPU の処理速度は低下します。なお、Raspberry Pi 3/3B+用は AC アダプタの USB コネクタが micro-B(参考:秋月電子通商「M-12001」)、Raspberry Pi 4B 用は Type-C のもの(参考:秋月電子通商「M-14935」)を使用します。

## 2.2. Raspberry Pi OS とは

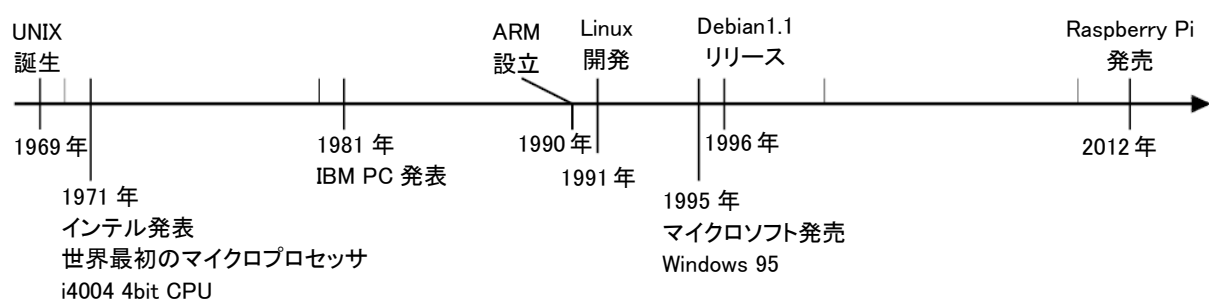
Raspberry Pi 財団がラズパイ用に提供しているオペレーティングシステムは Raspberry Pi OS と呼ばれています<sup>1</sup>。Raspberry Pi OS は UNIX 互換 OS である「Linux」に準拠しています。

起源となる UNIX は 1969 年に米国ベル研究所<sup>2</sup>で開発が始まったオペレーティングシステムで、今日まで広く使われています (図 2-2)。C 言語は UNIX と密接に関係しています。それは C 言語が UNIX システム上で開発され、UNIX とそのソフトウェアが C 言語で書かれているからです。

UNIX は商品化されて大学や企業で使われましたが、一般のユーザーには高嶺の花でした。1991 年に、フィンランドの Linus B. Torvalds (リーナス・トーバルズ) 氏が UNIX を真似て独自に OS を開発し、Linux と名付けました。Linux はオープンソースソフトウェア (OSS) として公開され、インターネットを通じて様々な人が開発に参加して発展してきています。

Raspberry Pi OS は Linux ディストリビューション<sup>3</sup>の一つである「Debian」を Raspberry Pi のハードウェアに最適化させた OS です。Debian も無料でダウンロードできます。Debian は約 2 年ごとに大幅なバージョンアップが行われて、OS の「コードネーム」が変更されます。本書が出版された 2020 年 4 月時点では、コードネームは「Buster (バスター)」でした。その後 2021 年に新しいコードネーム「Bullseye (ブルズアイ)」が 32bit 版と 64bit 版の 2 つの型式でリリースされましたが、本書では引き続き、動作の確認が取れている「Buster」を使用します。なお、Buster は 32bit OS です。

図 2-2 UNIX の誕生から Raspberry Pi が発売されるまでのタイムライン



<sup>1</sup> 2020 年頃から OS の名称が Raspbian から変更されました。

<sup>2</sup> 電話の発明者の Alexander Graham Bell (アレクサンダー・グラハム・ベル) 氏が興した会社が前身となる AT&T (電話会社) の研究所。ベル研究所ではトランジスタ、レーザー、CCD などの発明により、7 つのノーベル賞を受賞しています

<sup>3</sup> Linux は厳密には「カーネル」と呼ばれる OS の中核部分のソフトウェアです。そのカーネルに多数のアプリやライブラリを組み合わせ、一つの OS 製品として完成させたものをディストリビューションと呼びます。

## 2.3. Raspberry Pi OS のダウンロード

### 2.3.1. Raspberry Pi Imager を PC にインストール

---

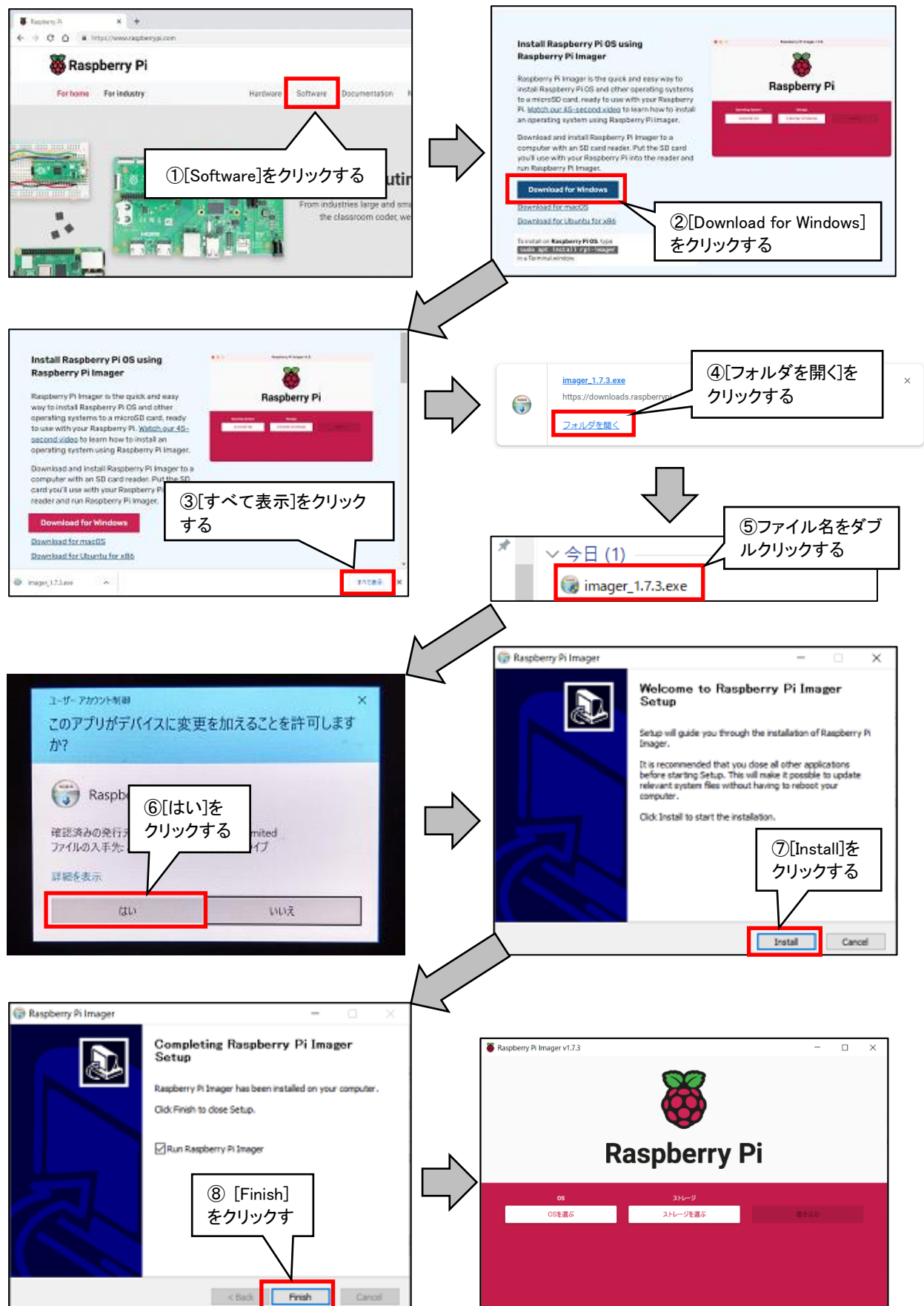
Raspberry Pi 財団が提供するアプリ「Raspberry Pi Imager」を使用して、Raspberry Pi OS をダウンロードします。最初に、「Raspberry Pi Imager」を PC にインストールします。PC の Web ブラウザで Raspberry Pi 財団の Web サイトを開きます。もし、Cookie の承諾を求められたら「Yes」とします。

**URL**    <https://www.raspberrypi.com/>

2023 年 1 月時点での「Raspberry Pi Imager」のダウンロードの方法は図 2-3 のとおりです。読者が Web サイトにアクセスするときには画面が変わっている可能性があります。なお、図 2-3 では Web ブラウザに Chrome を使用しています。

Web サイトの[Software] (①)をクリックして Raspberry Pi OS のページを表示し、Raspberry Pi Imager をダウンロードするために[Download for Windows] (②)をクリックします。ダウンロードが終了すると Web ページの下部に表示される[すべて表示] (③)をクリックし、次にダウンロードの Web ページの[フォルダを開く] (④)をクリックします。ダウンロードした Raspberry Pi Imager のファイル名 (⑤)をダブルクリックすると、「このアプリがデバイスに変更を加えることを許可しますか？」のダイアログが表示されるので[はい] (⑥)をクリックします。Raspberry Pi Imager のセットアップ画面の[Install] (⑦)をクリックします。インストールが完了して画面の[Finish] (⑧)をクリックすると、Raspberry Pi Imager が表示されます。

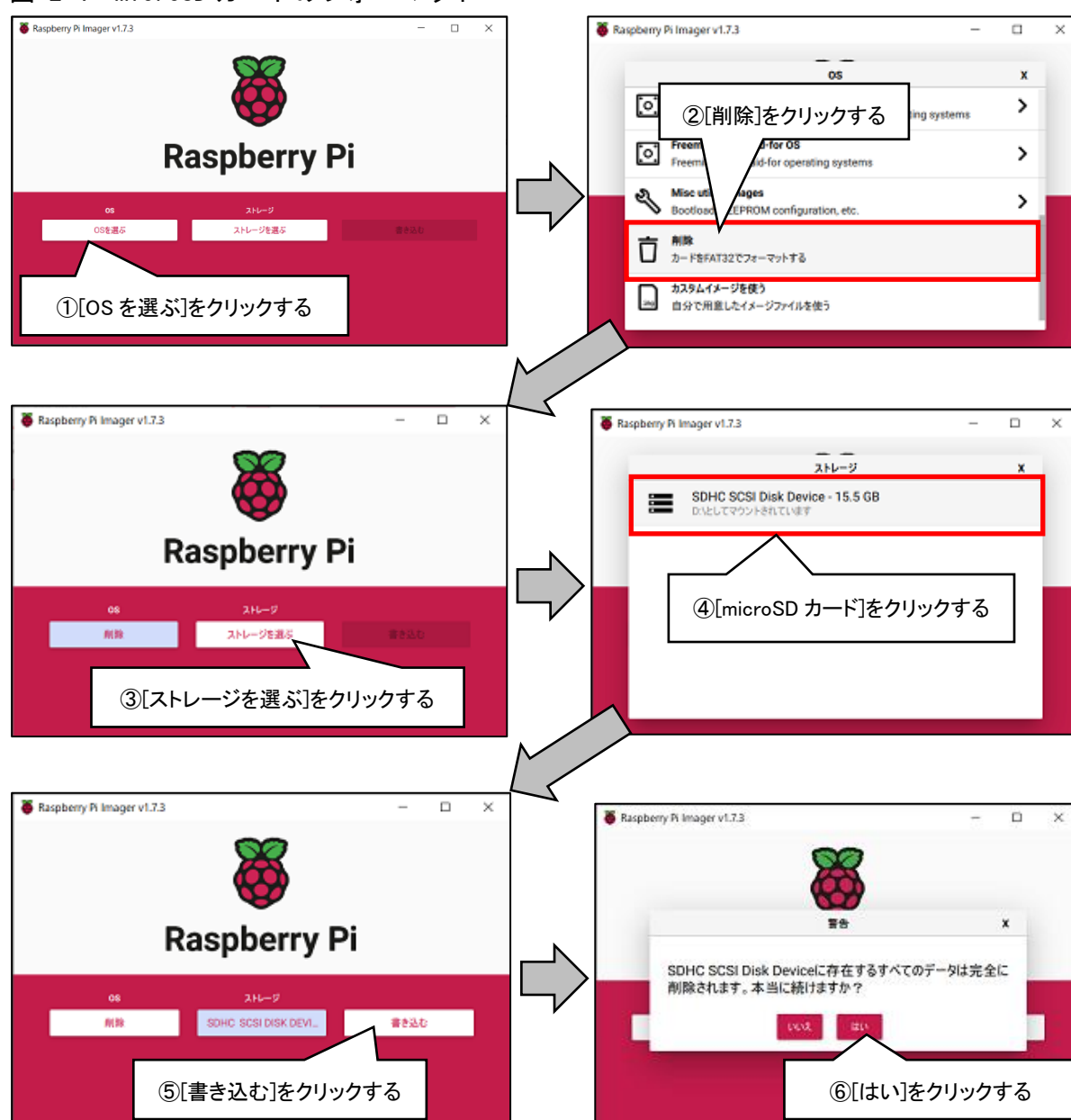
## 図 2-3 「Raspberry Pi Imager」のダウンロード



## 2.3.2. microSD カードのフォーマット

microSD カードをカードリーダー等で PC に接続します。Raspberry Pi Imager は、exFAT でフォーマットされた 64GB 以上の microSD カードを FAT32 でフォーマットすることができます。最初に、Raspberry Pi Imager を起動して、[OS を選ぶ] (①) をクリックします (図 2-4)。表示されたメニューを下にスクロールして、[削除] (②) をクリックします。次に、[ストレージを選ぶ] (③) をクリックして、[microSD カード] (④) を選択します。[書き込む] (⑤) をクリックすると、表示された警告ダイアログの[はい] (⑥) をクリックします。フォーマットが終了すると、終了のダイアログが表示されるので[続ける] (⑦) をクリックします。

図 2-4 microSD カードのフォーマット





### 2.3.3. microSD カードに OS を書き込む

FAT32 でフォーマットした microSD カードに OS を書き込みます。OS はコードネームが Buster である Raspberry Pi OS (Legacy) を使用します。Raspberry Pi Imager を起動して、[OS を選ぶ] (①) をクリックしてメニューを表示させます (図 2-5)。表示されたメニューの [Raspberry Pi OS (other)] (②) をクリックし、表示されたメニューをスクロールして [Raspberry Pi OS (Legacy)] (③) をクリックします。

次に、[ストレージを選ぶ] (④) をクリックして、[microSD カード] (⑤) を選択します。[書き込む] (⑥) をクリックすると、表示された警告ダイアログの [はい] (⑦) をクリックします。OS のダウンロードが始まり、microSD カードに書き込みが始まりますが、終了の時間はネットワーク環境に依ります。終了すると、終了のダイアログが表示されるので [続ける] (⑧) をクリックします。



#### WiringPi 2.52 を Bullseye で使用する場合の注意点

2021 年に新しいコードネーム「Bullseye (ボーズアイ)<sup>4</sup>」の 32bit 版と 64bit 版の Raspberry Pi OS がリリースされました。Bullseye に興味を持っている読者も多いと思いますので、本書で学習する場合の注意点を要約します。



【32bit 版 OS】 WiringPi 2.52 は動作します。しかし、Bullseye では Pi カメラのドライバが「libcamera」に変更されて、Chapter9 で解説した raspistill 等が使用できなくなりましたが、libcamera に同等のコマンドはあります。

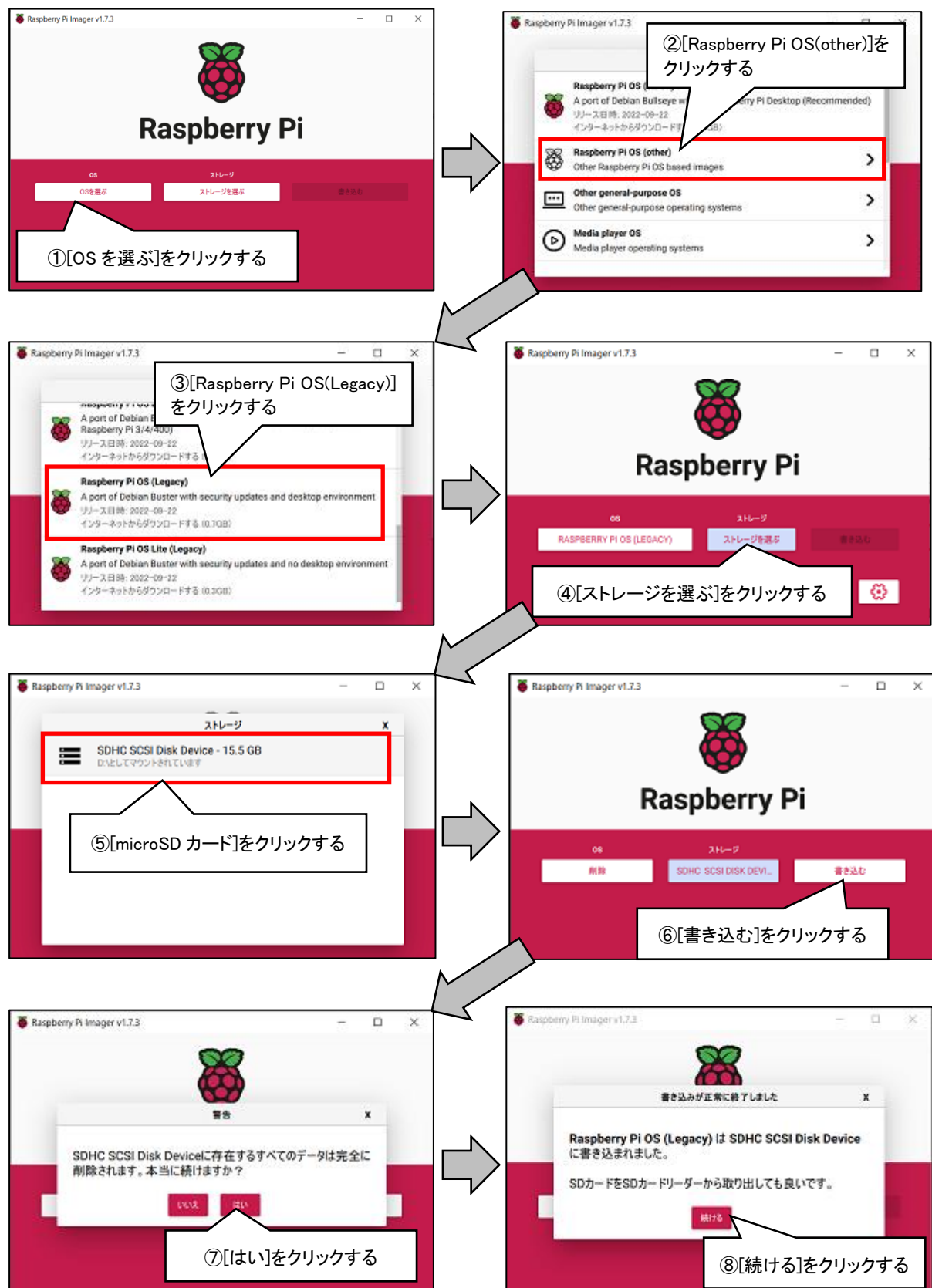


【64bit 版 OS】 WiringPi 2.52 のインストール時にエラーが発生して、使えません。今後の WiringPi のバージョンアップに期待したいですね。

<sup>4</sup> ブルズアイの訳もありますが、原語の発音に近い表記としました。



図 2-5 microSD カードに OS を書き込む





## 2.4. Raspberry Pi OS のインストール

### 2.4.1. 機器のセットアップ

OS をコピーした microSD カードをラズパイに挿入します。図 2-6 のように、HDMI ケーブルでラズパイとディスプレイを接続します。キーボードとマウスをラズパイの USB ハブに接続します。

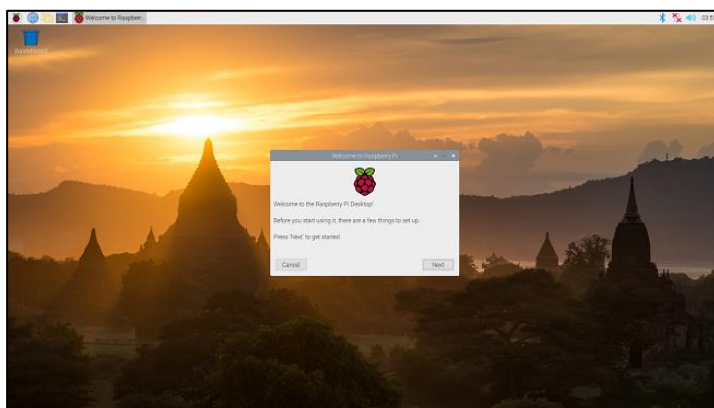
図 2-6 キーボード、マウス、ディスプレイの接続



### 2.4.2. Raspberry Pi OS の設定

ラズパイには電源スイッチはないので、AC アダプタをラズパイの電源用 USB コネクタに接続すると電源 ON の状態になり、PWR LED が赤く点灯し、ACT LED が緑色の点滅を始めます。ディスプレイに青色背景に「Resized root filesystem. Rebooting in 5 second…」のダイアログが表示され、ファイルシステムを microSD カードの容量全体まで拡張します。その後、図 2-7 のデスクトップ画面が表示されます。

図 2-7 デスクトップ画面の表示





起動がうまくいかない場合、次の手順で確認してください。

- PWR LED は赤く点灯していますか？消えている場合は、AC アダプタの電源が入っていないか、電源用 USB コネクタでの接続不良が考えられます。
- ACT LED が緑色に点灯しない場合は、microSD カードのトラブルが考えられます。microSD カードをラズパイに差していますか？差し込み不足の場合があるので、しっかり奥まで差しましょう。
- ディスプレイ側のインタフェース(HDMI、DVI)を適切に切り替えていますか？
- 適切なディスプレイケーブルを使用していますか？一部の HDMI を D-Sub に変換するアダプタでは動作しない場合があります。ラズパイとディスプレイは HDMI 同士で接続することを推奨します。

ここでは、無線 LAN (Wi-Fi) を利用したネットワーク接続を例に説明します。Wi-Fi を利用するには、アクセスポイント (Wi-Fi ルーター) の識別名 (SSID<sup>5</sup>) とパスワードが必要になります。これらの情報はネットワーク管理者に問い合わせるか、機器の取扱説明書などで確認してください。また、有線 LAN を利用する場合は無線 LAN の手続きを「Skip (スキップ)」できます。

図 2-7 のデスクトップ画面の中央に表示されるセットアップのダイアログボックス (図 2-8) の [Next] (①) をクリックで、国、言語、タイムゾーンを設定するダイアログが表示されます。ここでは、日本のタイムゾーンは「Tokyo」が代表しているようです。さらに [Next] (②) をクリックすると、パスワード変更のダイアログボックスが表示されます。セキュリティ上の観点からパスワードの変更を強く推奨します。[Enter new password] (③) と [Confirm new password] (確認用) に同じ新しいパスワードを入力して [Next] (④) をクリックします。なお、パスワードを設定しない場合、デフォルト<sup>6</sup>のパスワードが設定されます。次に、「Set Up Screen」のダイアログボックスが表示されます。デスクトップ画面がディスプレイの面積より一回り小さく表示される場合にチェック (⑤) を入れると、次回の再起動からデスクトップ画面が拡張されます。[Next] (⑥) をクリックします。



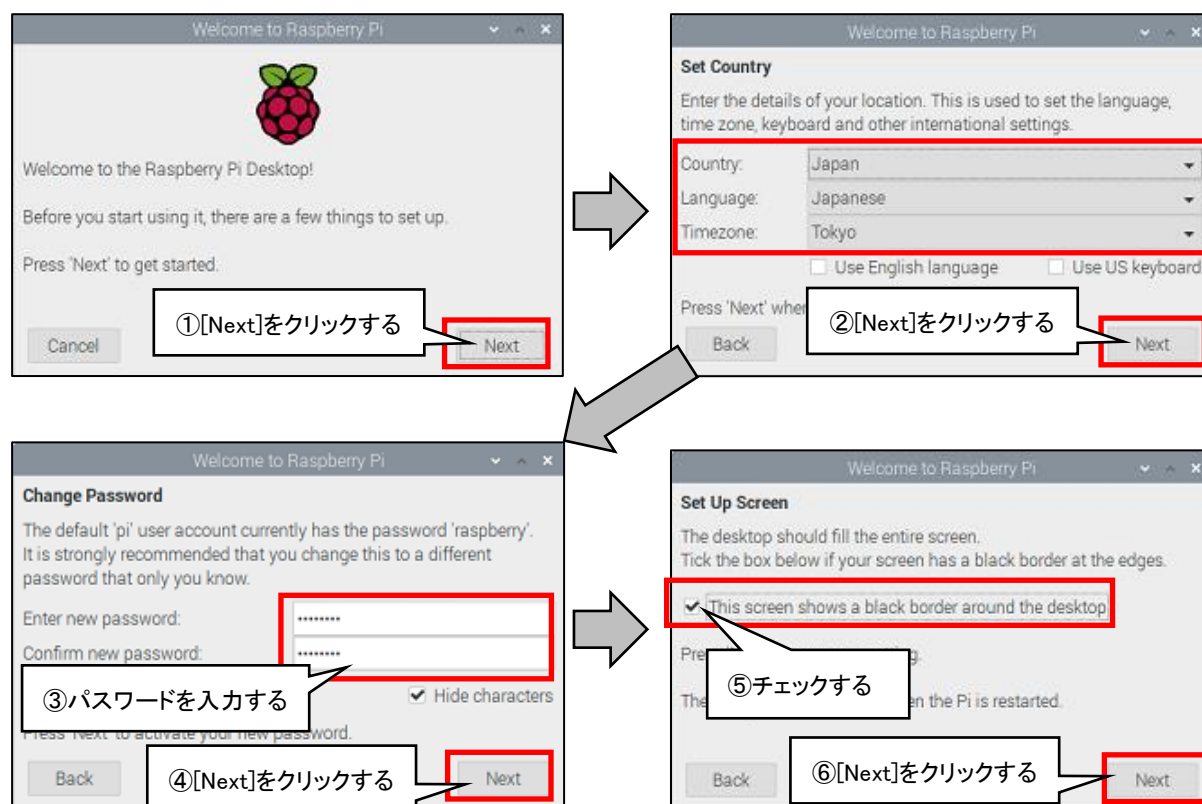
#### <デフォルトのユーザー名とパスワード>

- ユーザー名 : pi
- パスワード : raspberry

<sup>5</sup> SSID(Service Set Identifier)は、無線 LAN(Wi-Fi)におけるアクセスポイントの識別名です。

<sup>6</sup> デフォルト(default)とはあらかじめ用意された設定や値のことです。

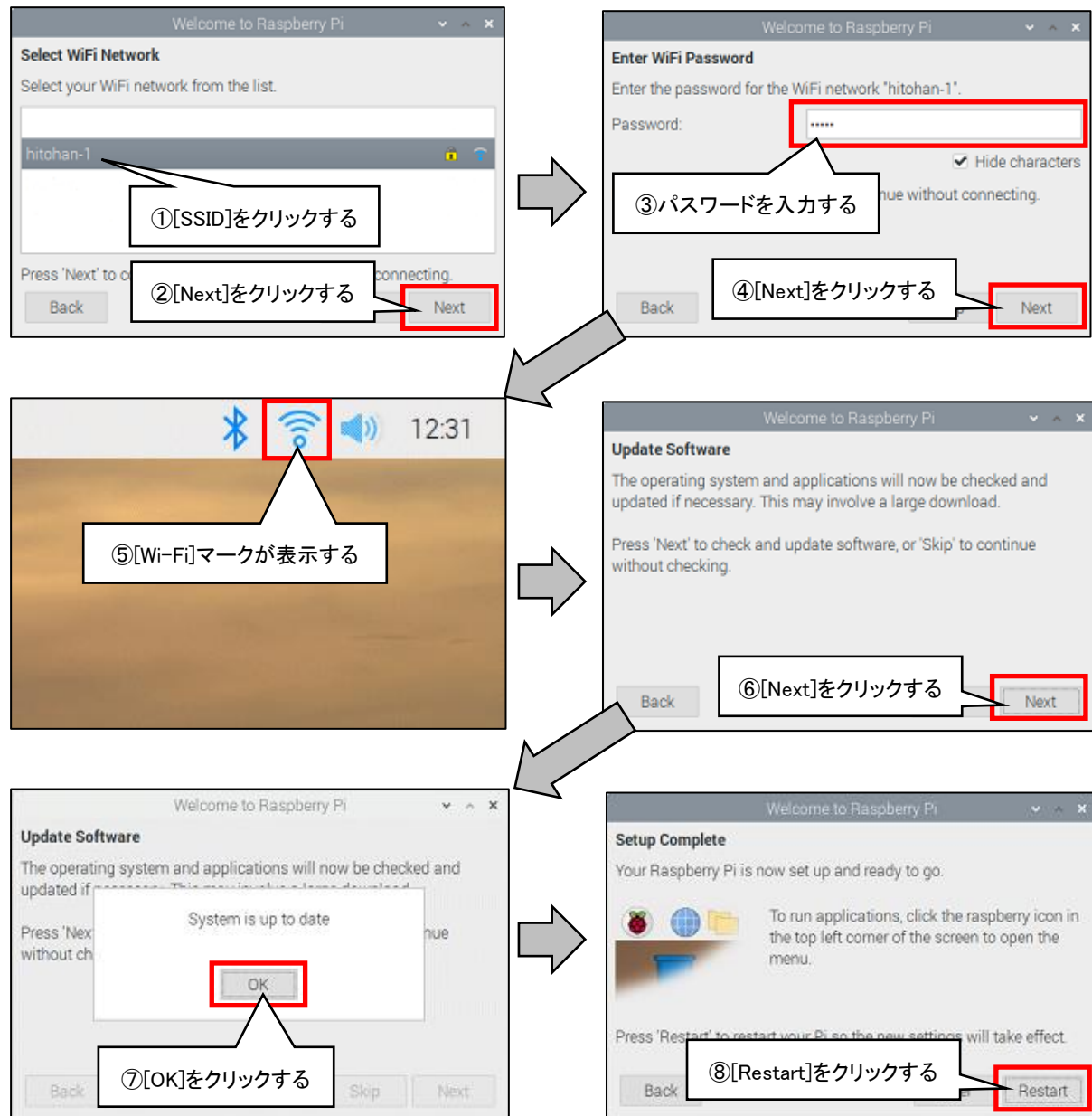
図 2-8 Raspberry Pi OS の設定 (その 1)



次に、無線 LAN(Wi-Fi)を設定します (図 2-9)。「Select WiFi Network」のダイアログボックスでは接続が可能なアクセスポイントをサーチして、「SSID(識別名)」を表示します。接続するアクセスポイントの[SSID] (①) ⇒ [Next] (②) で、「Enter WiFi Password」のダイアログボックスが表示されるので、アクセスポイントの[パスワード] (③) を入力 ⇒ [Next] (④) をクリックします。アクセスポイントとの接続が成功すると、デスクトップ画面右上のタスクバーに「Wi-Fi マーク」(⑤) が表示されます。

次にソフトウェアの内容をアップデートするダイアログボックスで[Next] (⑥) をクリックします (アップデートにはしばらく時間がかかる場合があります)。アップデートが完了すると「System is up to date」のダイアログボックスが表示されるので、[OK] (⑦) をクリックします。最後に、「Setup Complete」のダイアログボックスの[Restart] (⑧) をクリックします。

図 2-9 Raspberry Pi OS の設定 (その 2)



## 補足事項

Raspberry Pi OS のインストールが終わりましたら、「C 言語ではじめる Raspberry Pi 徹底入門」にも書かれていますが、日本語入力システムのインストールと WiringPi のアップデートをしましょう。なお、図 2-9 (⑥) の「Update Software」の更新で、日本語入力システムが自動的にインストールされる場合があります。

### 日本語入力システムのインストール

日本語入力システム (IME: Input Method Editor) として、Google が OSS して公開している Mozc をインストールします。ターミナルを開いて、下記の apt コマンド<sup>7</sup>を実行して、再起動すると有効になります。Text Editor を開いて、キーボードの「半角/全角漢字」キーを押すと、日本語を入力できます。

```
$ sudo apt update
$ sudo apt upgrade -y
$ sudo apt install fcitx-mozc -y
```

「-y」オプションを付けると、処理中に表示されるプロンプト(問合せ)に対して、常に「yes」とするので、インストール処理が中断されません。



日本語の入力ができるようになりましたが、本書の作業で使用するファイル名やディレクトリ名には、英数字および記号を使用してください。日本語表記がトラブルの原因となる場合があります。

### WiringPi 2.52 へアップデート

Raspberry Pi 4B を使用する場合、不具合の解消のため WiringPi のバージョン 2.50 を 2.52 にアップデートする必要があります。なお、将来的にアップデートの手続きが変更になる場合がありますので、WiringPi のホームページを参照してください<sup>8</sup>。

```
$ gpio -v
gpio version :2.50
$ cd /tmp
$ wget https://project-downloads.drogon.net/wiringpi-latest.deb
$ sudo dpkg -i wiringpi-latest.deb
```

現在のバージョンを確認する

/tmp へ移動する

新しい WiringPi を取得する

WiringPi をインストールして、OS を再起動する  
再起動後、gpio -v コマンドでバージョン 2.52 を確認する

<sup>7</sup> apt は apt-get を改善したパッケージ管理用のコマンドで、Debian 系の OS で使用されます。

<sup>8</sup> URL <http://www.wiringpi.com/>

シーべんご  
C言語ではじめるRaspberry Pi てっていにゅうもん 徹底入門  
Chapter 2 OS のセットアップ アップデート版

2023 年 3 月 30 日 初版

©2023 菊池達也