

VirtualBox と Ubuntu のインストール

VirtualBox は仮想マシンを実現するソフトウェアです。例えば自分の PC で Windows 10 が動作していて(この Windows 10 をホスト OS といいます)、そこに Unix OS (こちらをゲスト OS といいます。ここでは Linux の distribution の 1 つ、Ubuntu を使います)をまるでひとつのアプリケーションのように動かすものです。

Ubuntu という Unix OS が動くようになれば、そこにコンパイラなどの開発ツールをインストールしてプログラミングが自由にできるようになります。以下で、そのための手順を説明していきます。

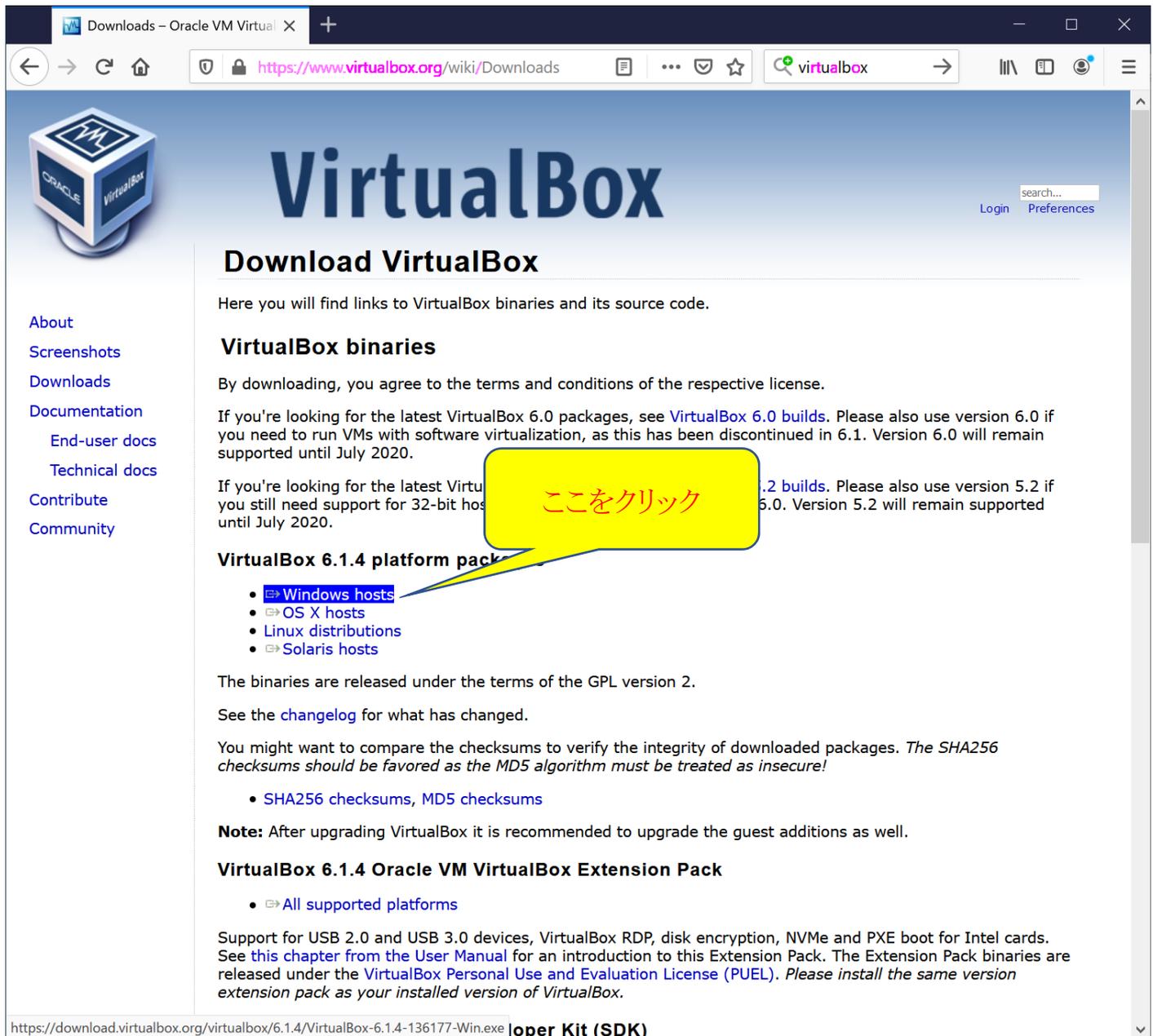
1. VirtualBox のインストール

① ブラウザを開き、「VirtualBox」で検索します。ヒットした中から(多分、最初にあると思います)、Oracle VM VirtualBox を選ぶと、下記の図のサイトに行きます。

The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox website. The browser address bar displays <https://www.virtualbox.org>. The main heading is "VirtualBox" with a search bar and "Login" and "Preferences" links. Below the heading is "Welcome to VirtualBox.org!". The main text describes VirtualBox as a powerful x86 and AMD64/Intel64 virtualization product. A large blue button says "Download VirtualBox 6.1". A yellow callout box with the text "ここをクリック" (Click here) points to this button. The "Hot picks" section lists links to developer resources. The "News Flash" section on the right lists recent releases, including VirtualBox 5.2.38, 6.0.18, 6.0.16, 5.2.36, 6.1, and 6.0.14. The footer contains the Oracle logo and links for "Contact", "Privacy policy", and "Terms of Use".

上の”Download VirtualBox”をクリックして、下の図のページに飛びます。

② Windows をホスト OS にしているのので、下の「Windows hosts」をクリックします。



The screenshot shows the VirtualBox website's download page. A yellow callout box with the text "ここをクリック" (Click here) points to the "Windows hosts" link in the list of operating systems. The page content includes:

- Download VirtualBox**
- Here you will find links to VirtualBox binaries and its source code.
- VirtualBox binaries**
- By downloading, you agree to the terms and conditions of the respective license.
- If you're looking for the latest VirtualBox 6.0 packages, see [VirtualBox 6.0 builds](#). Please also use version 6.0 if you need to run VMs with software virtualization, as this has been discontinued in 6.1. Version 6.0 will remain supported until July 2020.
- If you're looking for the latest VirtualBox 5.2 packages, see [VirtualBox 5.2 builds](#). Please also use version 5.2 if you still need support for 32-bit hosts, as this has been discontinued in 5.0. Version 5.2 will remain supported until July 2020.
- VirtualBox 6.1.4 platform packs**

 - [Windows hosts](#)
 - [OS X hosts](#)
 - [Linux distributions](#)
 - [Solaris hosts](#)

- The binaries are released under the terms of the GPL version 2.
- See the [changelog](#) for what has changed.
- You might want to compare the checksums to verify the integrity of downloaded packages. *The SHA256 checksums should be favored as the MD5 algorithm must be treated as insecure!*

 - [SHA256 checksums, MD5 checksums](#)

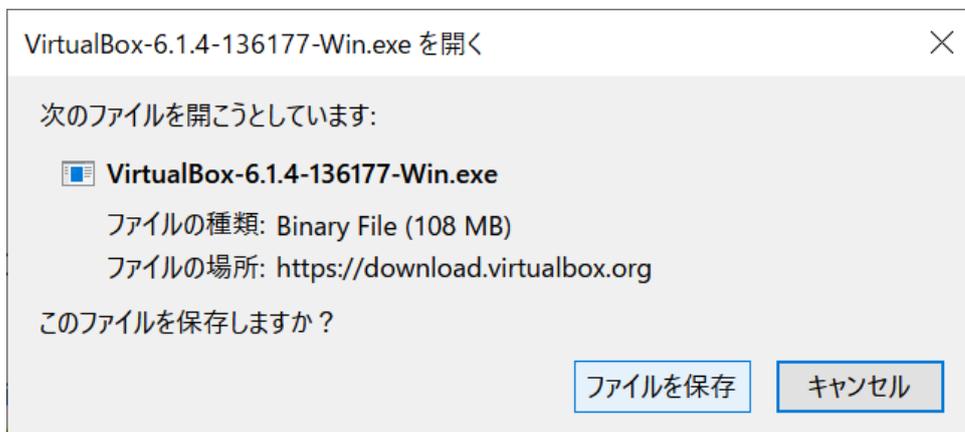
- Note:** After upgrading VirtualBox it is recommended to upgrade the guest additions as well.
- VirtualBox 6.1.4 Oracle VM VirtualBox Extension Pack**

 - [All supported platforms](#)

- Support for USB 2.0 and USB 3.0 devices, VirtualBox RDP, disk encryption, NVMe and PXE boot for Intel cards. See [this chapter from the User Manual](#) for an introduction to this Extension Pack. The Extension Pack binaries are released under the [VirtualBox Personal Use and Evaluation License \(PUEL\)](#). Please install the same version extension pack as your installed version of VirtualBox.

At the bottom, the URL <https://download.virtualbox.org/virtualbox/6.1.4/VirtualBox-6.1.4-136177-Win.exe> is visible, along with a link to the **oper Kit (SDK)**.

すると、VirtualBox のファイルをダウンロードする次のウィンドウが表示されるので、「ファイルを保存」をクリックします。



The screenshot shows a Windows file save dialog box titled "VirtualBox-6.1.4-136177-Win.exe を開く". The dialog contains the following text:

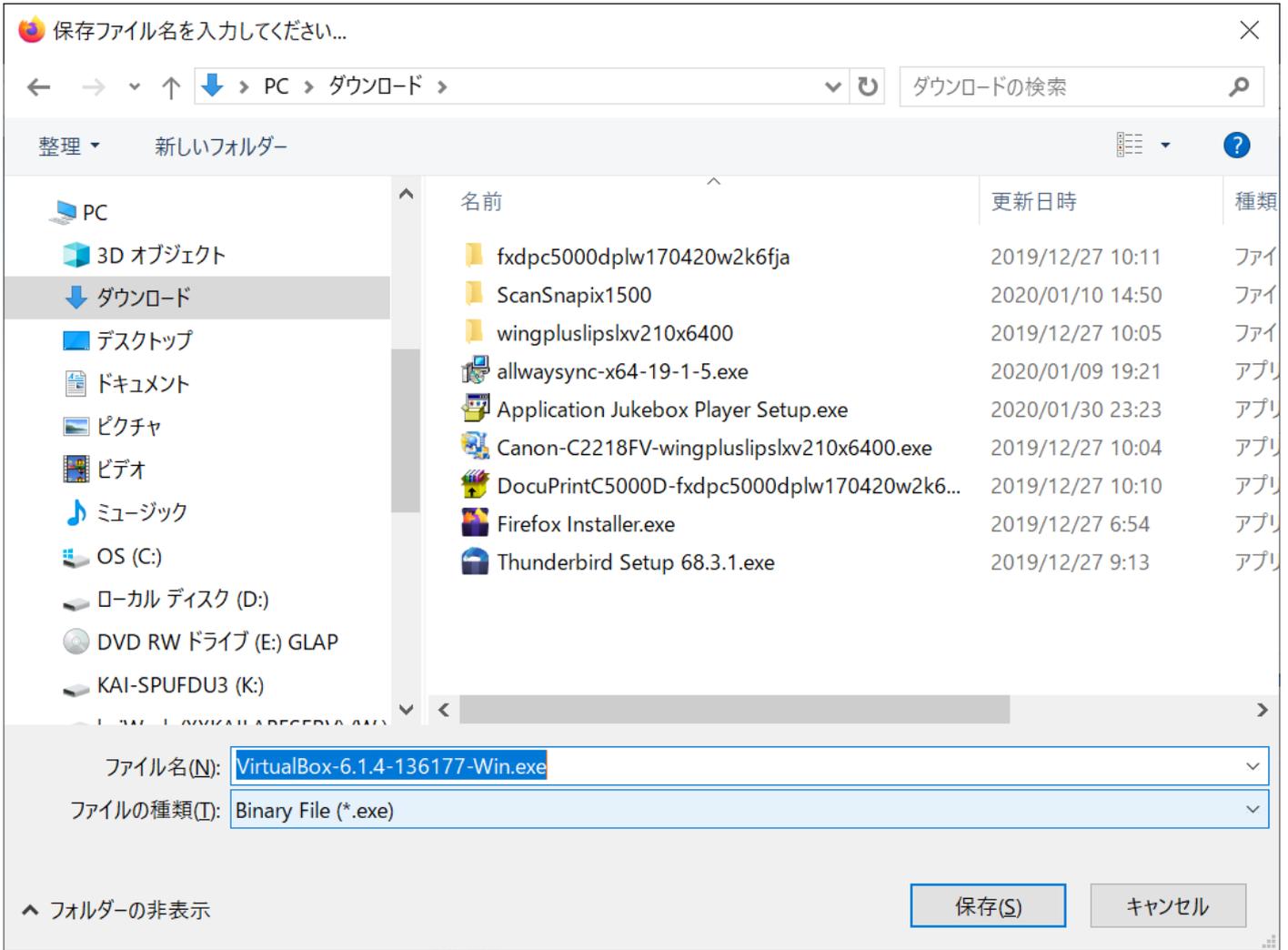
次のファイルを開こうとしています:

-  **VirtualBox-6.1.4-136177-Win.exe**
- ファイルの種類: Binary File (108 MB)
- ファイルの場所: <https://download.virtualbox.org>

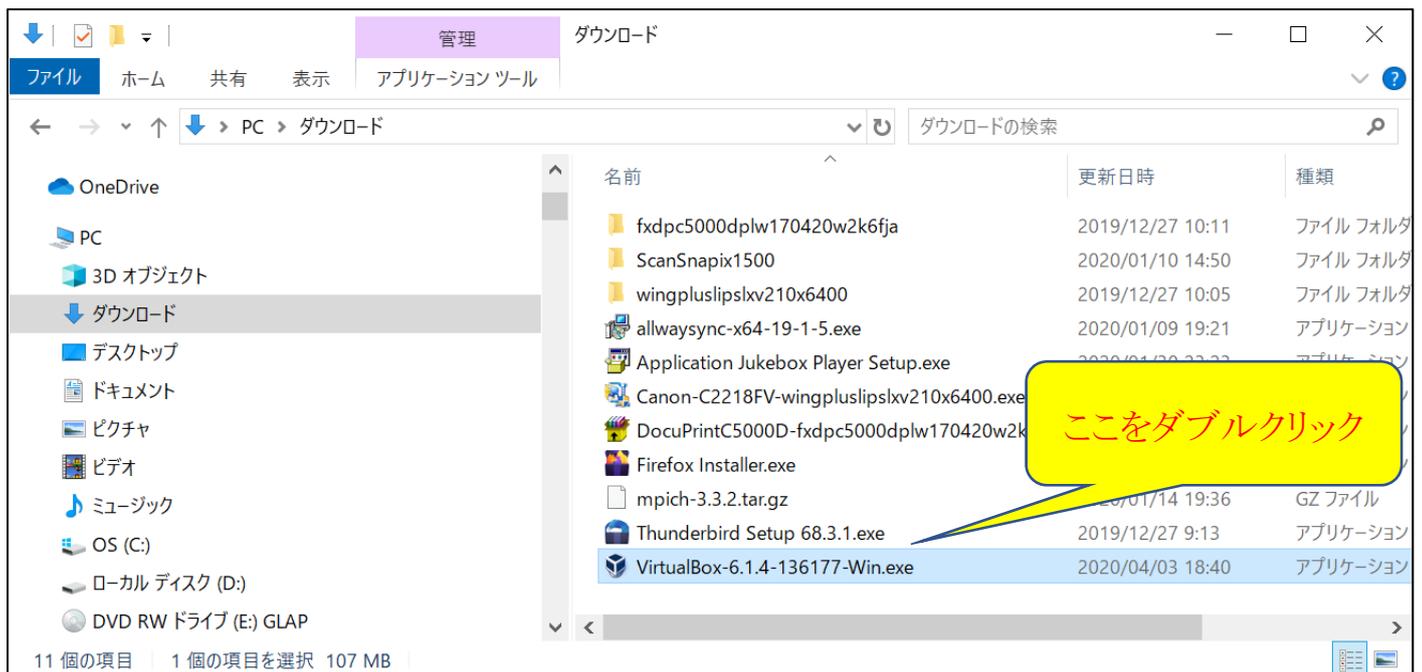
このファイルを保存しますか？

At the bottom right, there are two buttons: "ファイルを保存" (Save file) and "キャンセル" (Cancel).

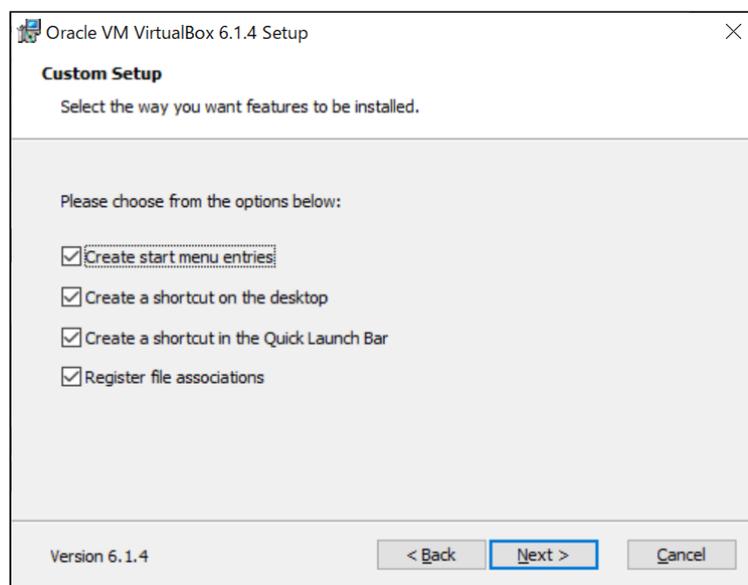
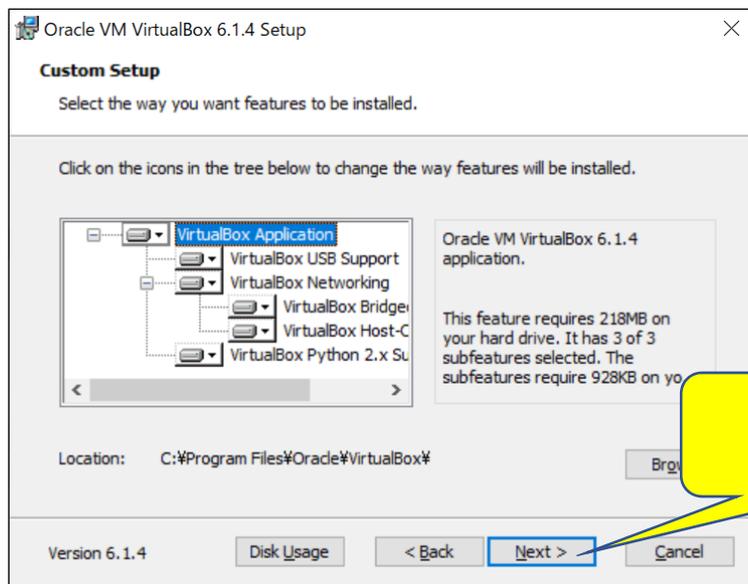
保存場所として、以下では「ダウンロード」というフォルダを指定しています（どこに置いたか覚えておくのであれば他の場所でも大丈夫です）。



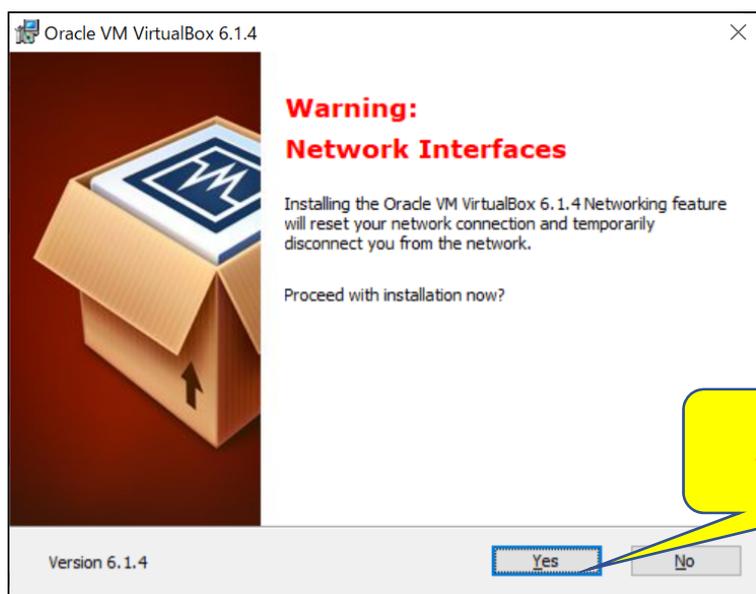
③ エクスプローラを開いて、上で保存したファイルをダブルクリックして VirtualBox のインストールを開始します。



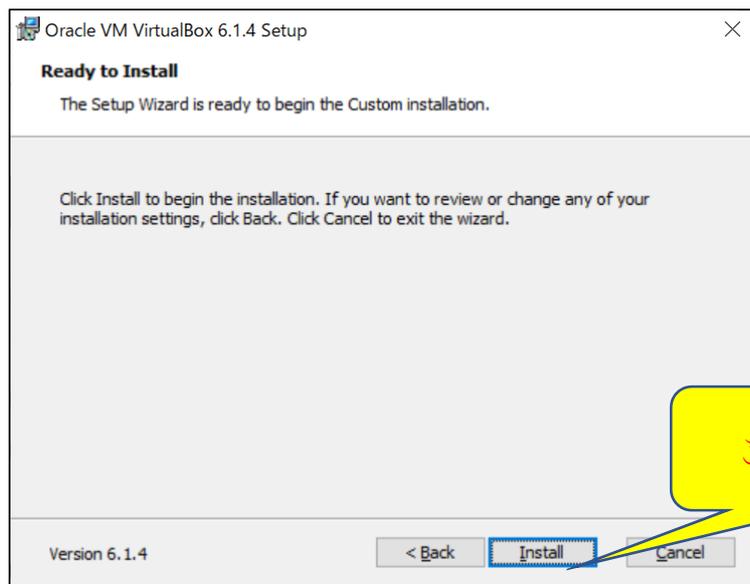
以下のウィンドウが順に出るので、それぞれで「Next」をクリックします。



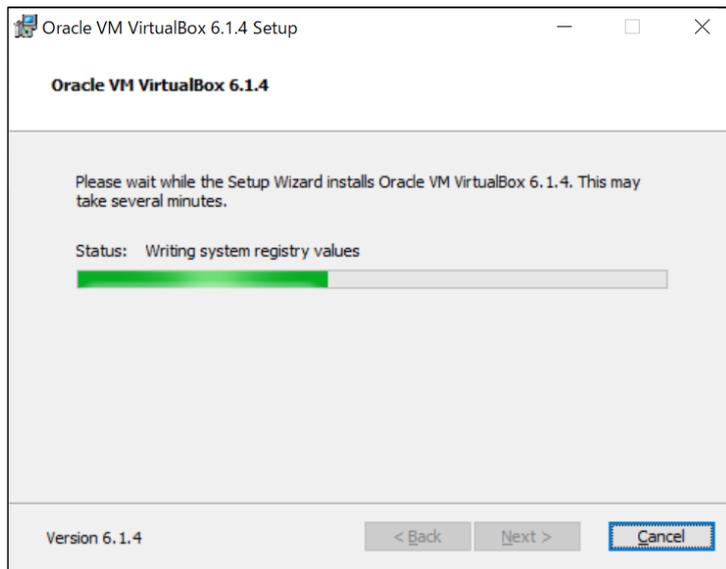
次のウィンドウが出たら、「Yes」をクリックします。



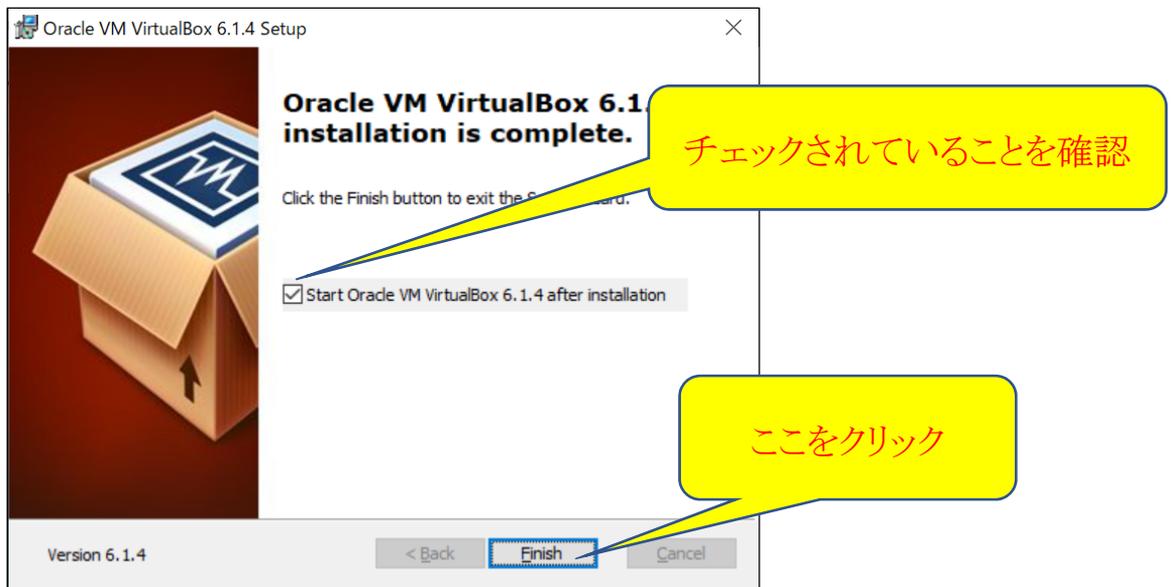
次のウィンドウが出たら、「Install」をクリックします。



このあと、「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？」と尋ねるウィンドウが現れた場合には、「はい」をクリックしてください。



さらに途中で USB ドライバに関するウィンドウが出た場合には、「Install」をクリックしてください。前の図の緑色のバーが右端まで行くとインストールが終了となり、最後に次のウィンドウが現れます。



このウィンドウの中のチェックボックスがチェックされていることを確認して、「Finish」をクリックします。すると、VirtualBox が起動します。

以後は、デスクトップ上に置かれた下記のアイコンをダブルクリックしても VirtualBox を起動できます。



以下は、VirtualBox が起動されたウィンドウです。



2. VirtualBox にゲスト OS として Ubuntu を登録

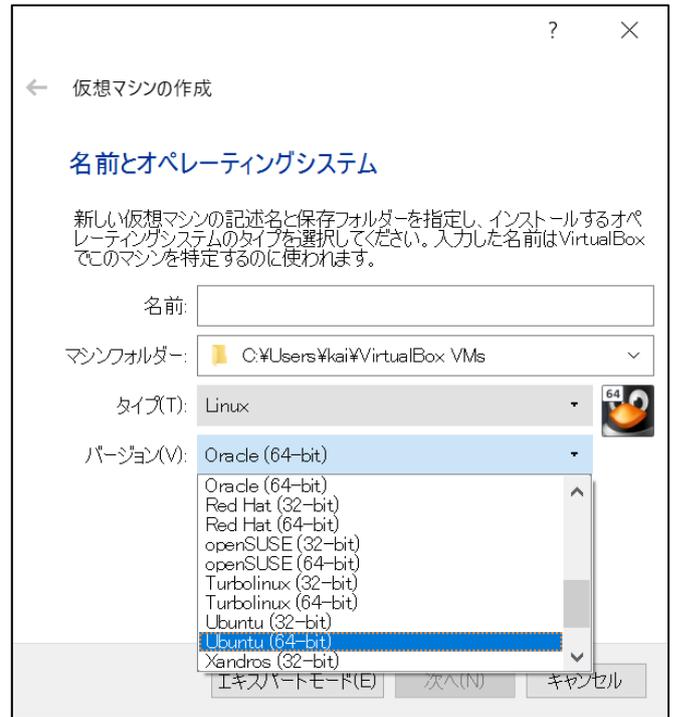
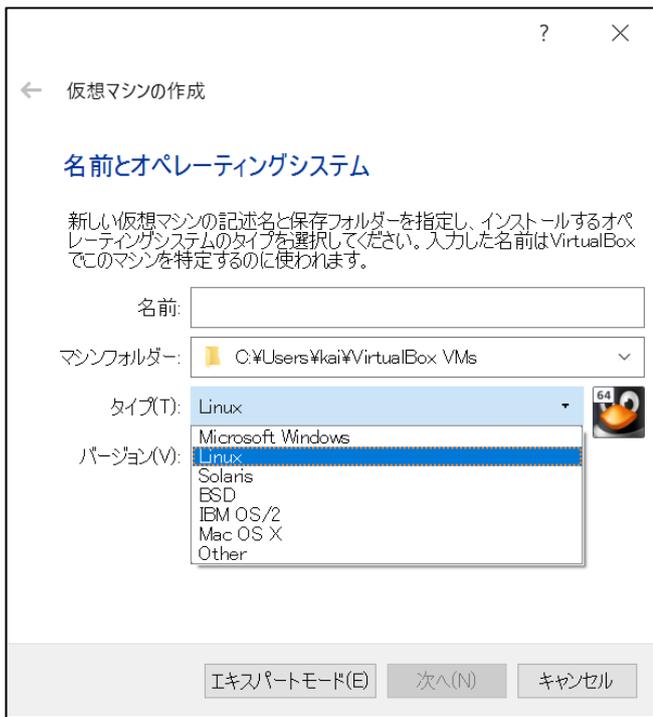
※ 前ページの VirtualBox 起動画面が英語モードになっている場合には、「Preferences」をクリック、現れたウィンドウの左の列から「Language」をクリックして右型の言語一覧をスクロールして「日本語」をクリックして選び、「OK」をクリックすると日本語になります。

① VirtualBox の起動画面で「新規(N)」のアイコンをクリックします。

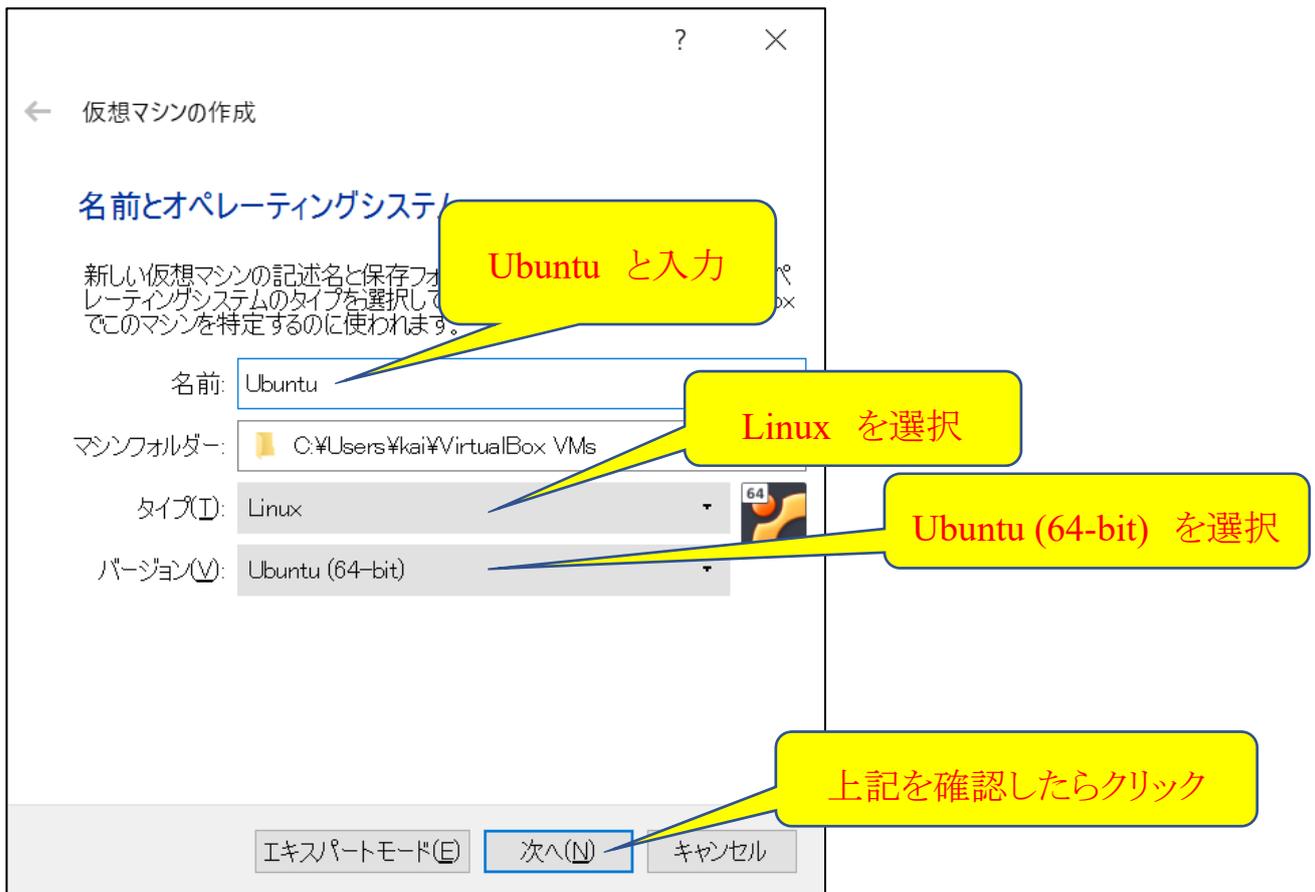


現れたウィンドウの「タイプ(T)」の欄の右端にある▼マークをクリックし、一覧から「Linux」をクリックする。

続いてその下の「バージョン(V)」の欄の右端にある▼マークをクリックし、一覧から「Ubuntu (64-bit)」をクリックする。

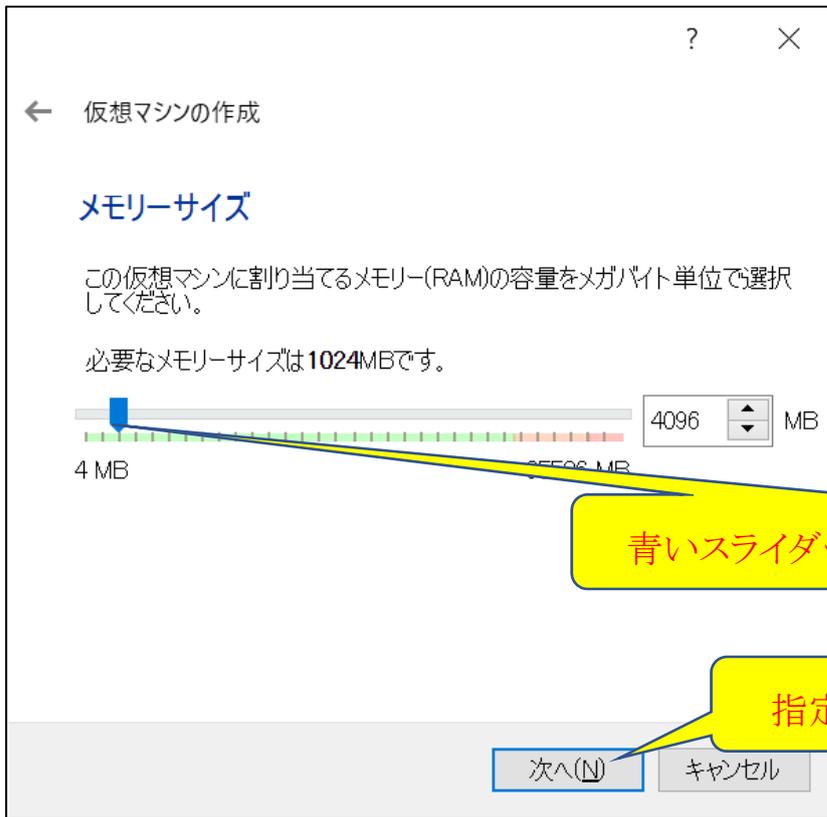


最後に「名前」の欄に「Ubuntu」と入れ、「次へ(N)」をクリックする。

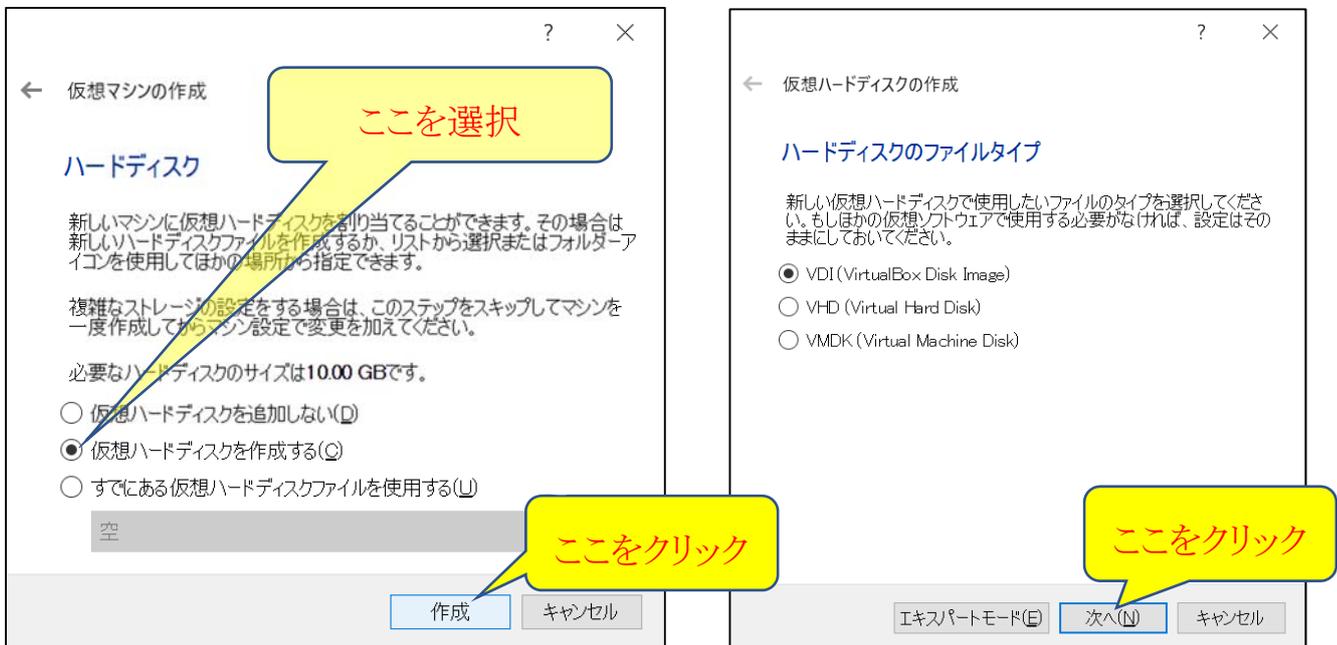


次のウィンドウで、ゲスト OS が使用できるメモリサイズを指定します。青いスライダーをマウスでドラッグしてサイズを選べるので、右側の数値が 1024 (最小)、2048、4096 などに合わせてみます。このサイズは使用している PC が持つメモリサイズの半分以下にしておくことをお勧めします (ホスト OS である Windows のメモリを圧迫しないようにするためです)。PC 自体のメ

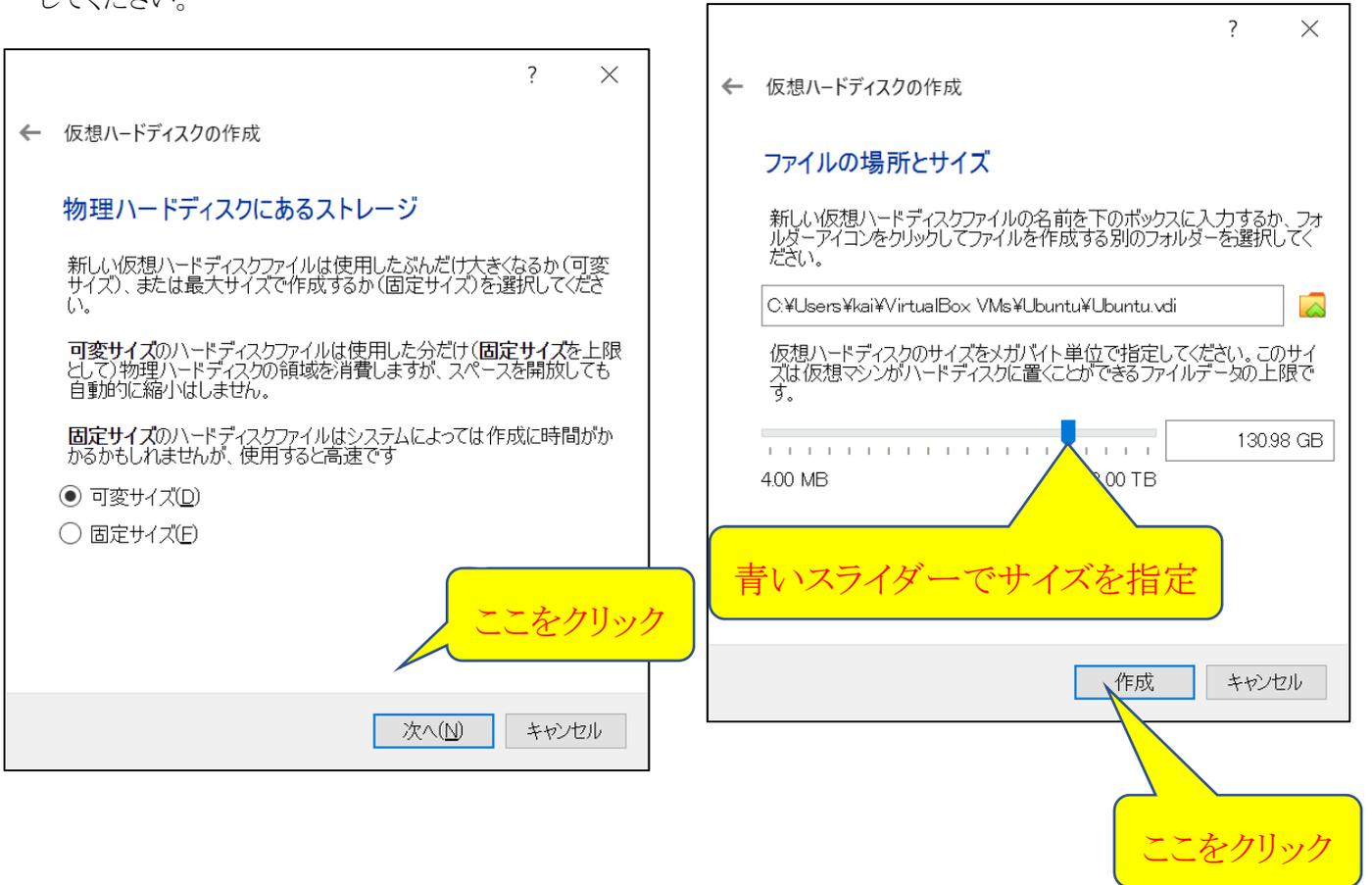
メモリサイズを確認する方法は【付録 1】を参照してください。



次にゲスト OS に仮想ハードディスクを割り当てます。左下のウィンドウで「仮想ハードディスクを作成する」の先頭のラジオボタンを選択し、「作成」をクリックします。次に右下のウィンドウで VDI が選択されていることを確認して、「次へ」をクリックします。



左下のウィンドウで仮想ハードディスクを可変サイズにして「次へ」をクリックし、右下のウィンドウで確保するサイズを指定します。この指定サイズは仮想ハードディスク(ホスト OS の Windows から見るとただの 1 つのファイル)のサイズなので、確保するドライブ(例えば C ドライブ)の空き容量を確認して、あまり大きく取り過ぎないように指定してください。最低で 16GB、余裕があればそれより大きいサイズを指定します。ドライブの空き容量を確認する方法は【付録 2】を参照してください。



これで VirtualBox のウィンドウは次のようになります。



3. Ubuntu をダウンロードして VirtualBox にインストールする

① ブラウザで <https://www.ubuntulinux.jp/> にアクセスし、「Ubuntu のダウンロード」をクリックします。

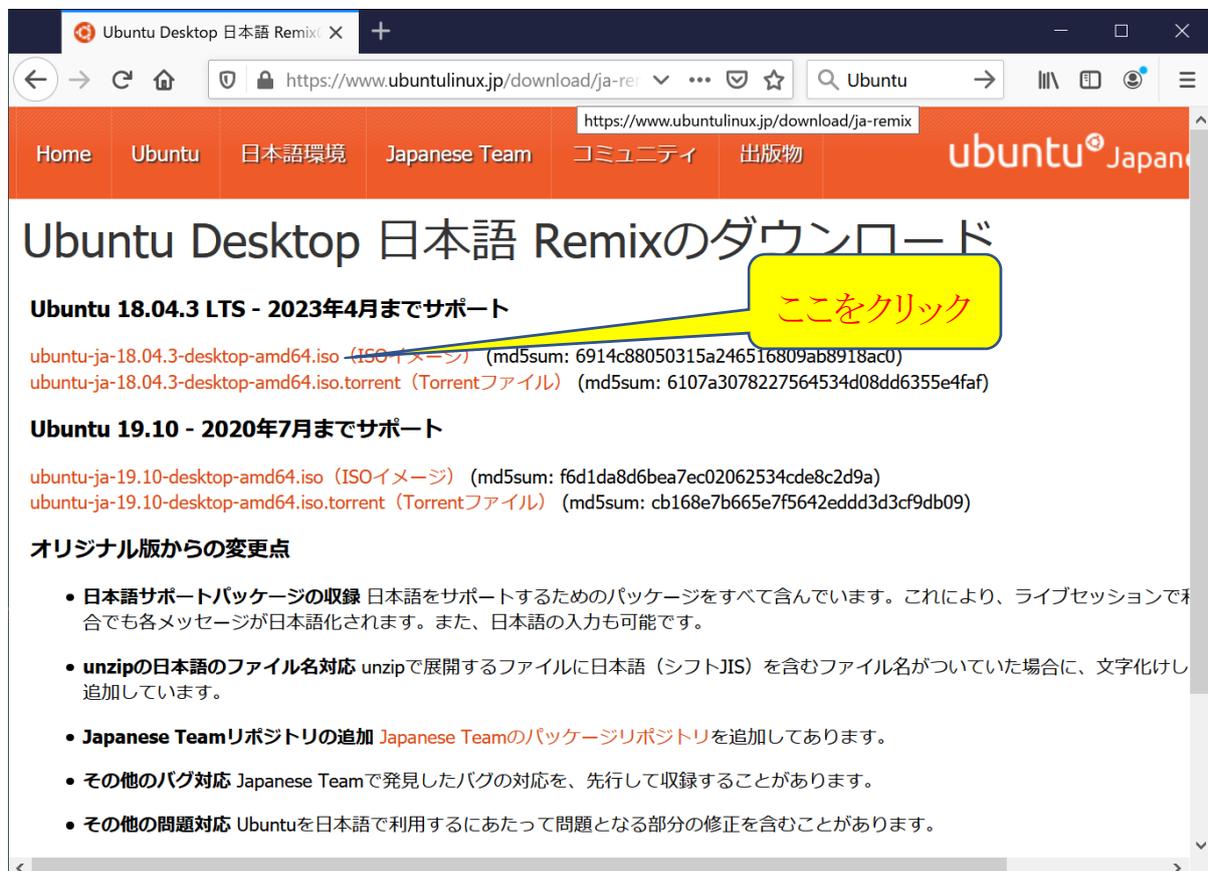


The screenshot shows the homepage of the Ubuntu Japanese website. The browser's address bar displays <https://www.ubuntulinux.jp/>. The navigation menu includes links for Home, Ubuntu, 日本語環境, Japanese Team, コミュニティ, and 出版物. The main content area features a large callout box with a yellow speech bubble containing the text "ここをクリック" (Click here) and a red button labeled "Ubuntuのダウンロード" (Ubuntu Download). Below this, there are two columns of content: "gihyo.jp ADMINISTRATOR STAGE 連載" (gihyo.jp ADMINISTRATOR STAGE serialized) and "ASCII.jp 連載" (ASCII.jp serialized). On the right side, there is a "ニュース" (News) section listing several Ubuntu releases with their dates and titles, such as "2019年11月1日 Ubuntu 19.10 日本語環境 リリース" and "2018年11月10日 Ubuntu 18.10 日本語環境 リリース".

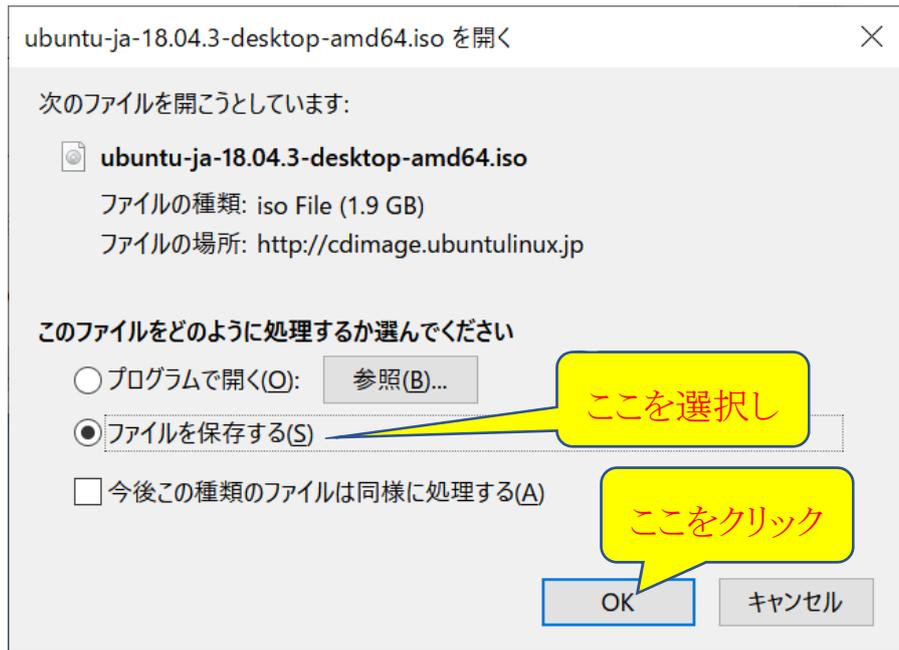
② 次のページで「日本語 Remix イメージのダウンロード」をクリックします。



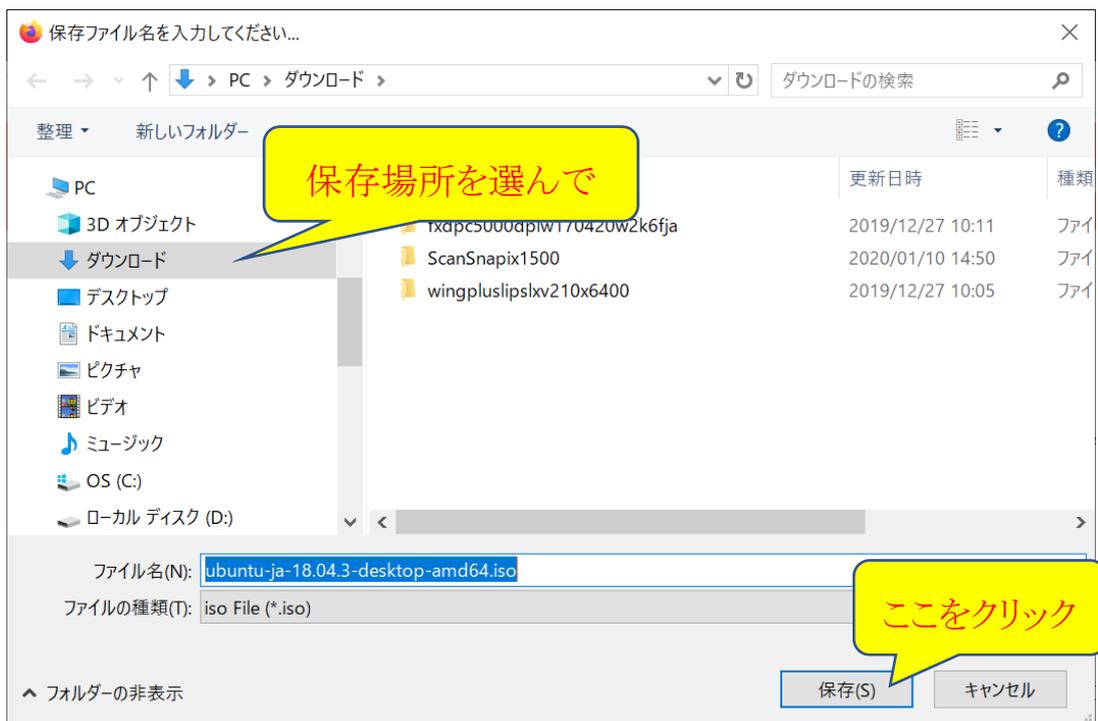
続いて、下のページで「ubuntu-ja-18.04.3-desktop-amd64.iso (ISO イメージ)」をクリックしてダウンロードするファイルを指定します。



使用しているブラウザによって異なりますが(以下は Firefox の例)、ダウンロードするファイルの保存先を指定できる場合は指定します。(ブラウザの設定によってはダウンロード先は例えば「ダウンロード」フォルダになっている場合もあります)



ここでは、上で OK をクリックしたあと、次のようにダウンロード先を「ダウンロード」フォルダに指定して「保存」をクリックしてダウンロードが始まります。

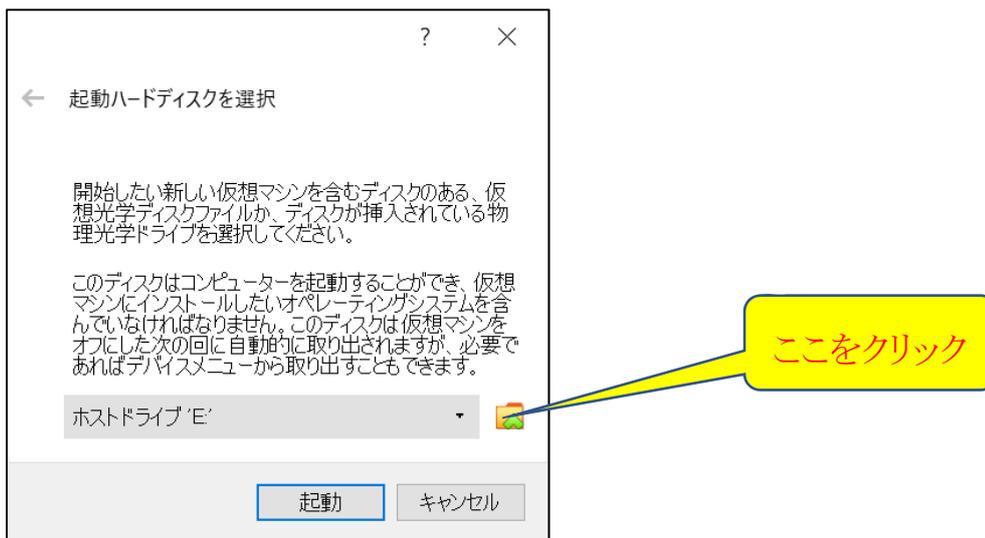


ダウンロードして保存したフォルダは、このあと使いますので、どこに保存したかよく覚えておいてください。

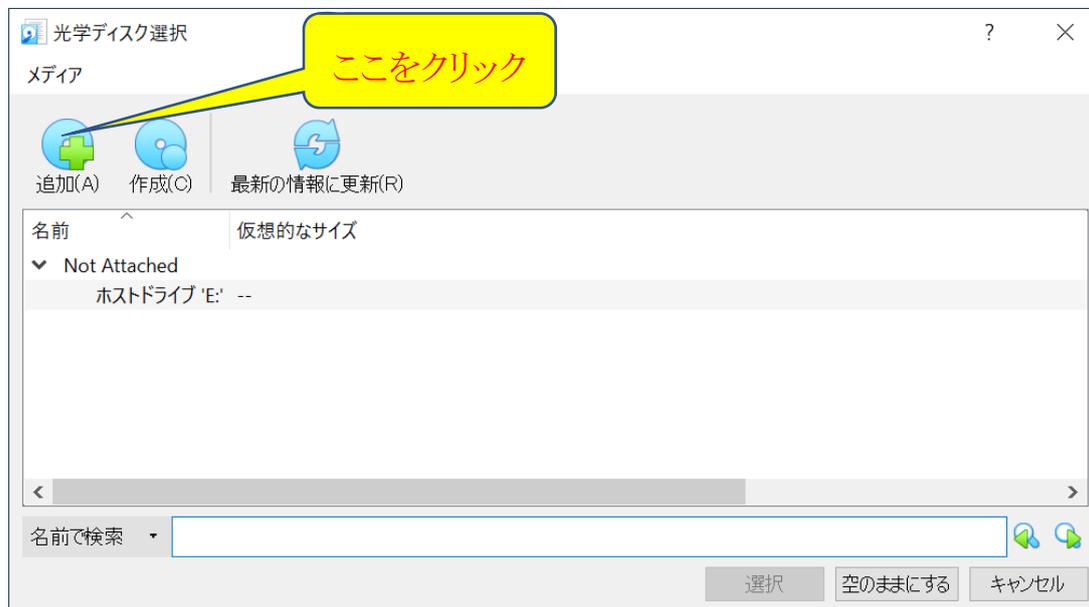
- ③ VirtualBox にダウンロードした Ubuntu のイメージファイルを使って Ubuntu を起動するように設定します。そのために、VirtualBox 起動画面（メイン画面）にある「起動 (T)」アイコンをクリックします。



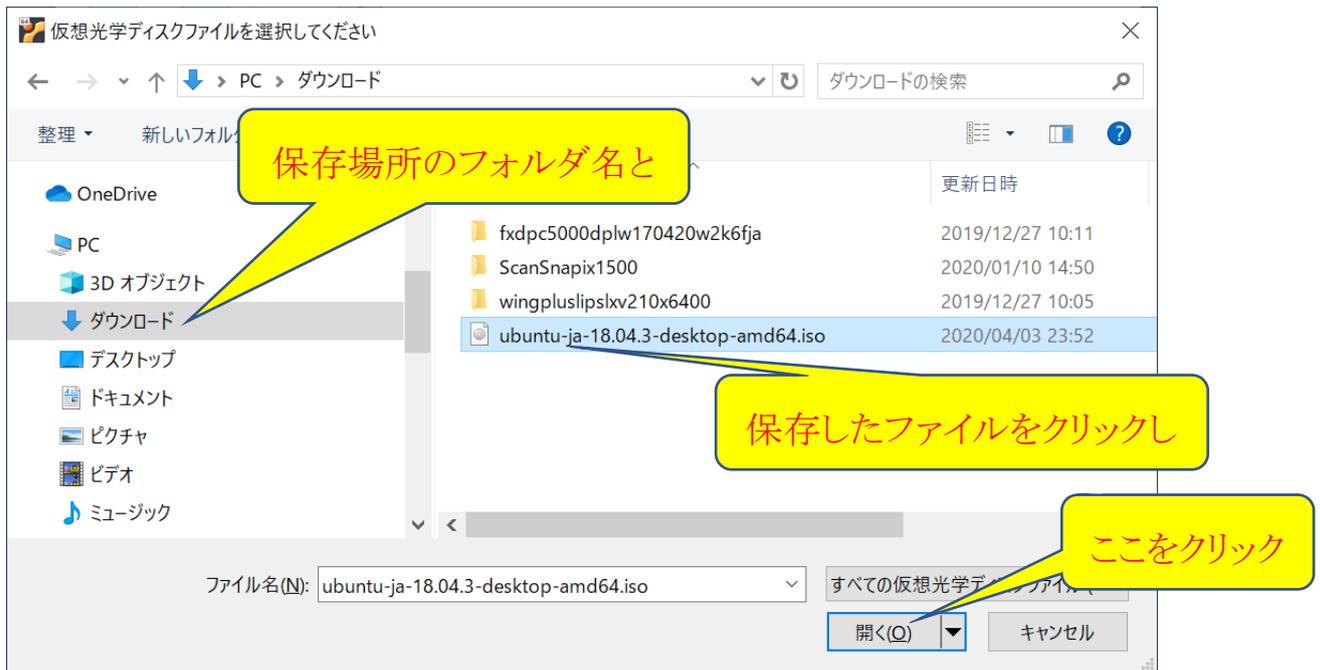
次に現れた下のウィンドウでフォルダアイコンをクリックします。



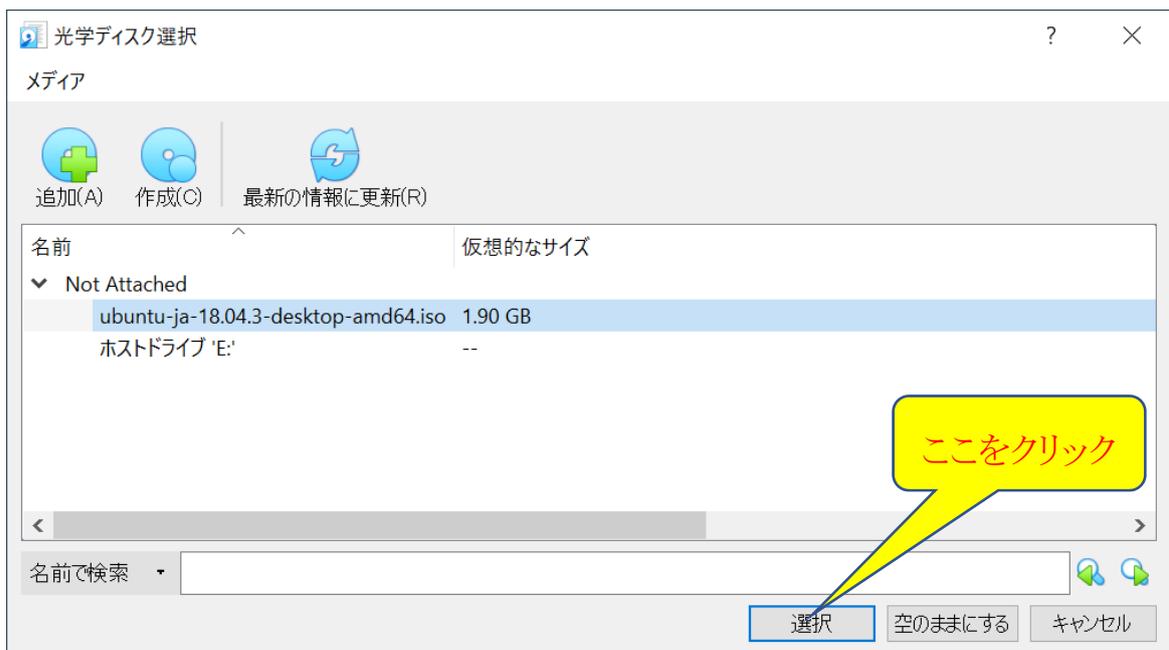
下のウィンドウで「追加 (A)」アイコンをクリックします。



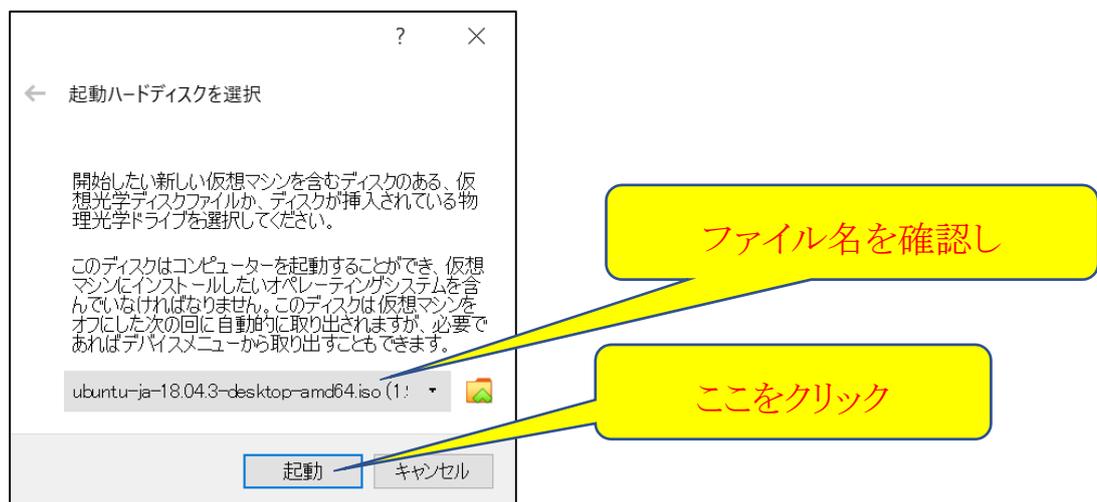
下のウィンドウで、先ほど保存した `ubuntu-ja-18.04.3-desktop-amd64.iso` ファイルを指定し、「開く」をクリックします。



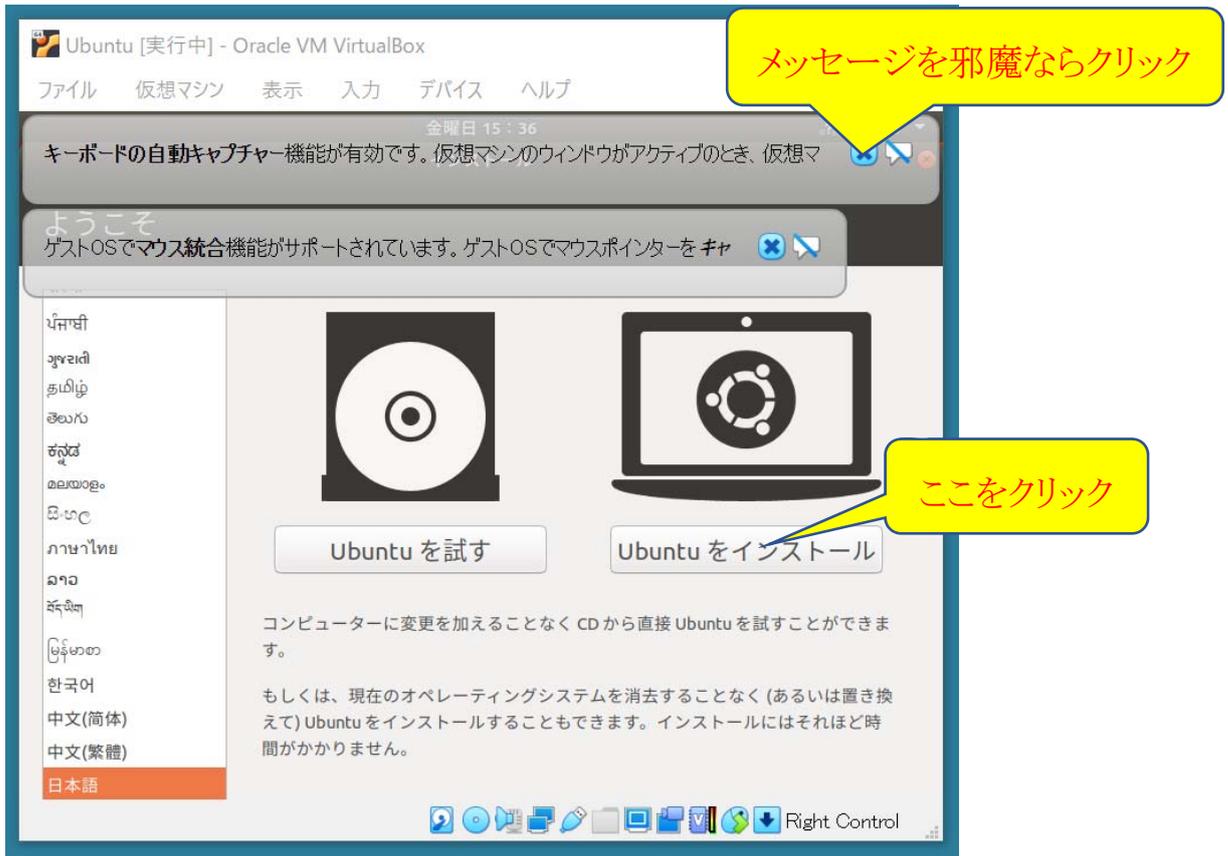
上で選んだファイル名が下のウィンドウで選択されていることを確認して、「選択」をクリックします。



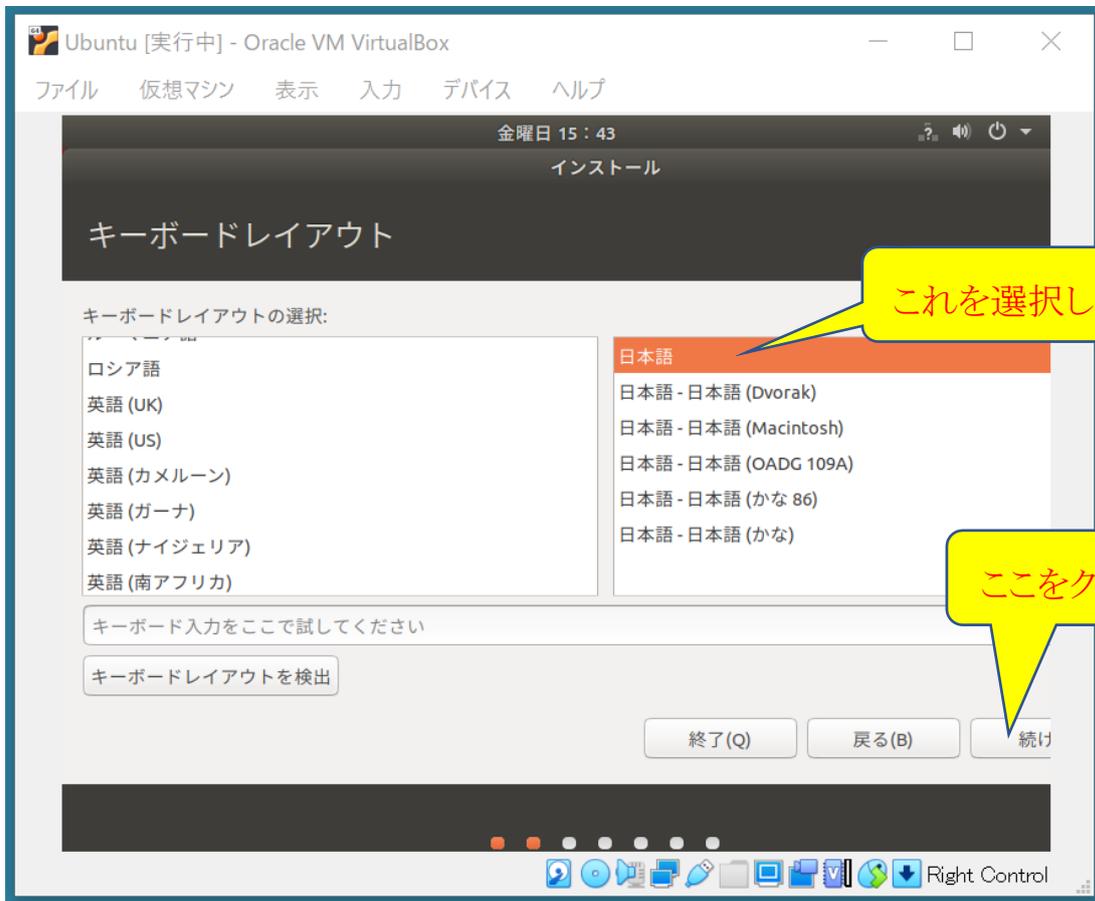
上のウィンドウが消え、下のウィンドウに戻ったら、ファイル名が選択したものであることを確認して、「起動」をクリックします。



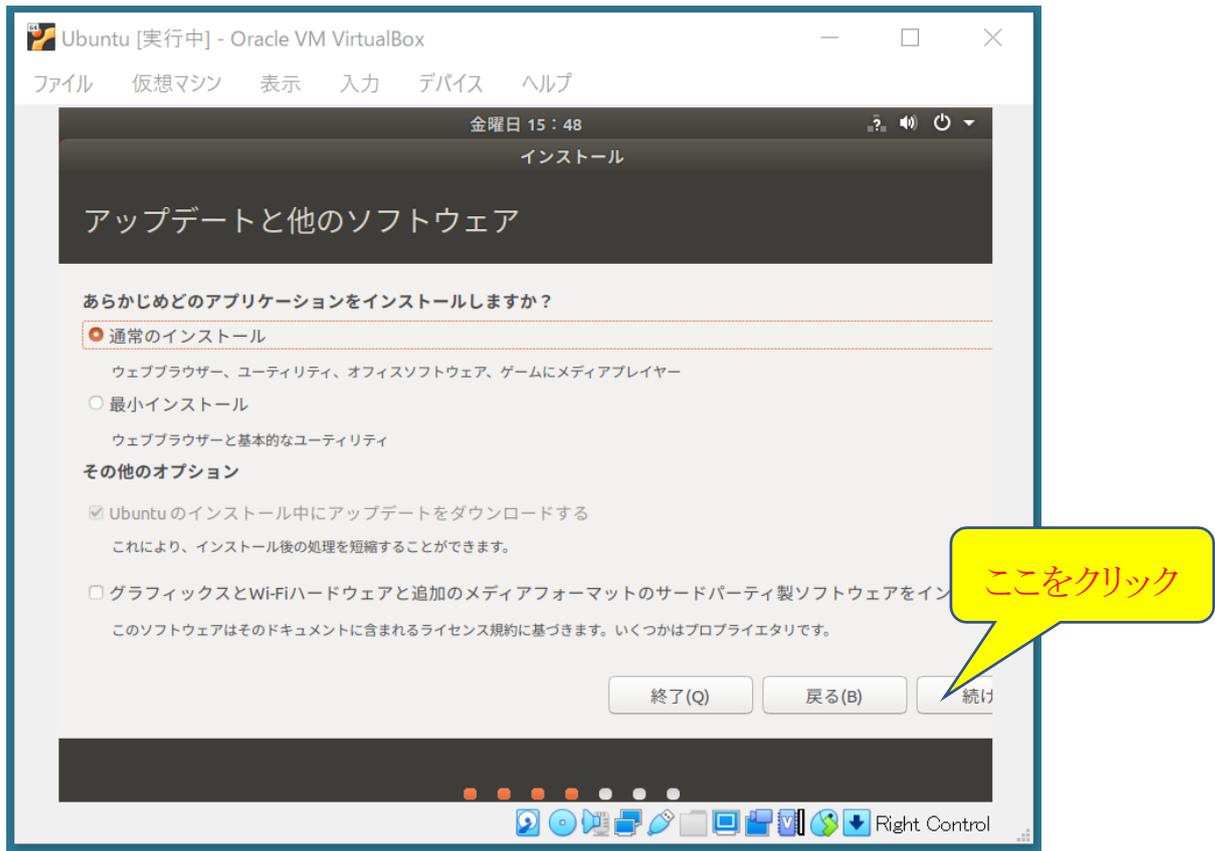
しばらくすると、以下のような順で Ubuntu の起動画面が出てきますので「Ubuntu をインストール」をクリックします。



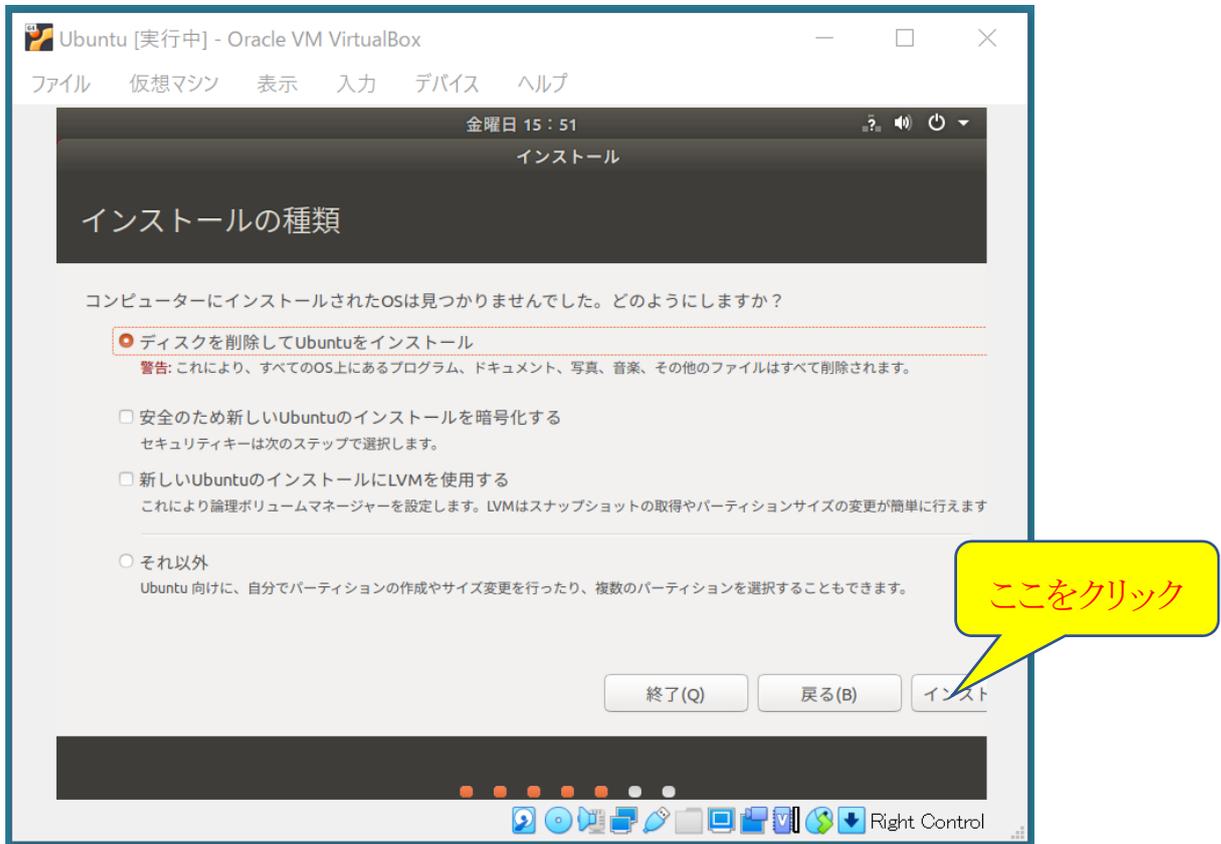
下のキーボードレイアウトで「日本語」を選択し、「続ける」をクリックします。



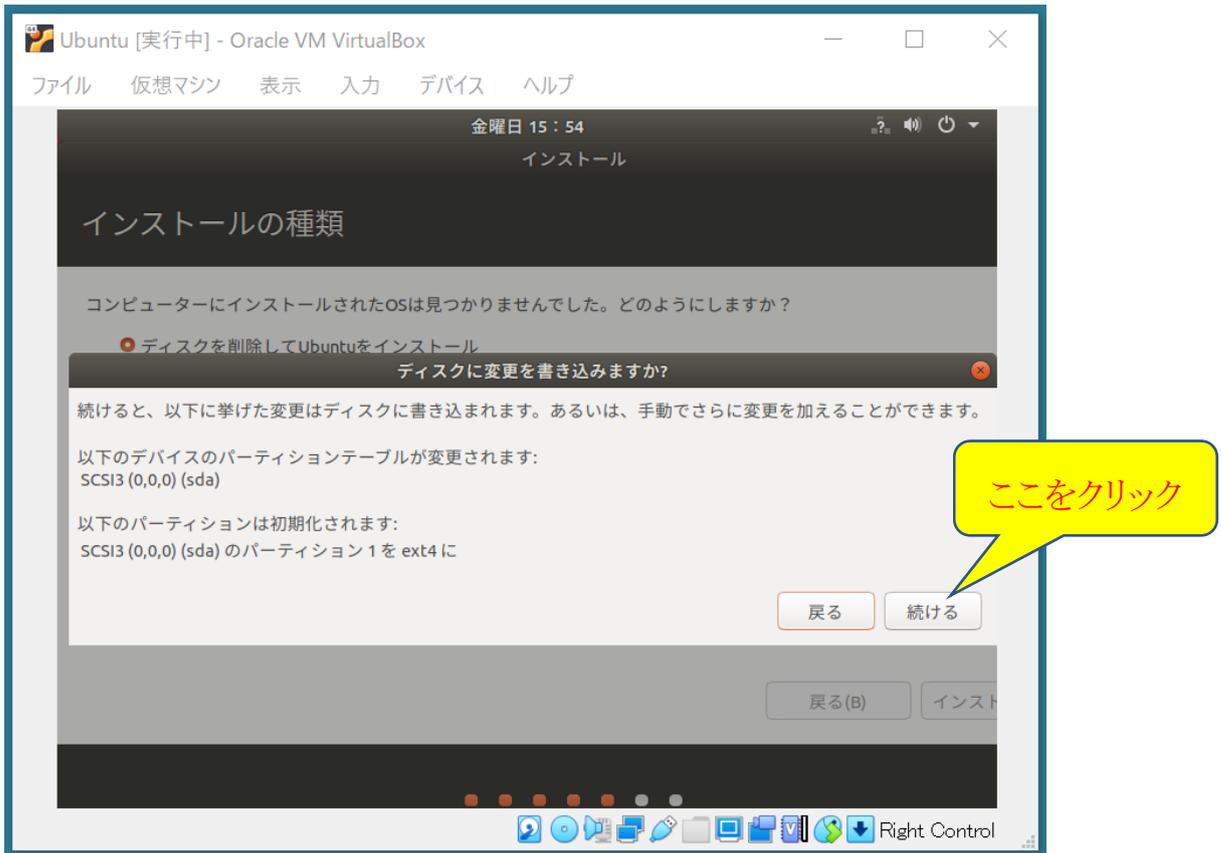
次のウィンドウでは、「通常のインストール」が選択されていることを確認して、「続ける」をクリックします。



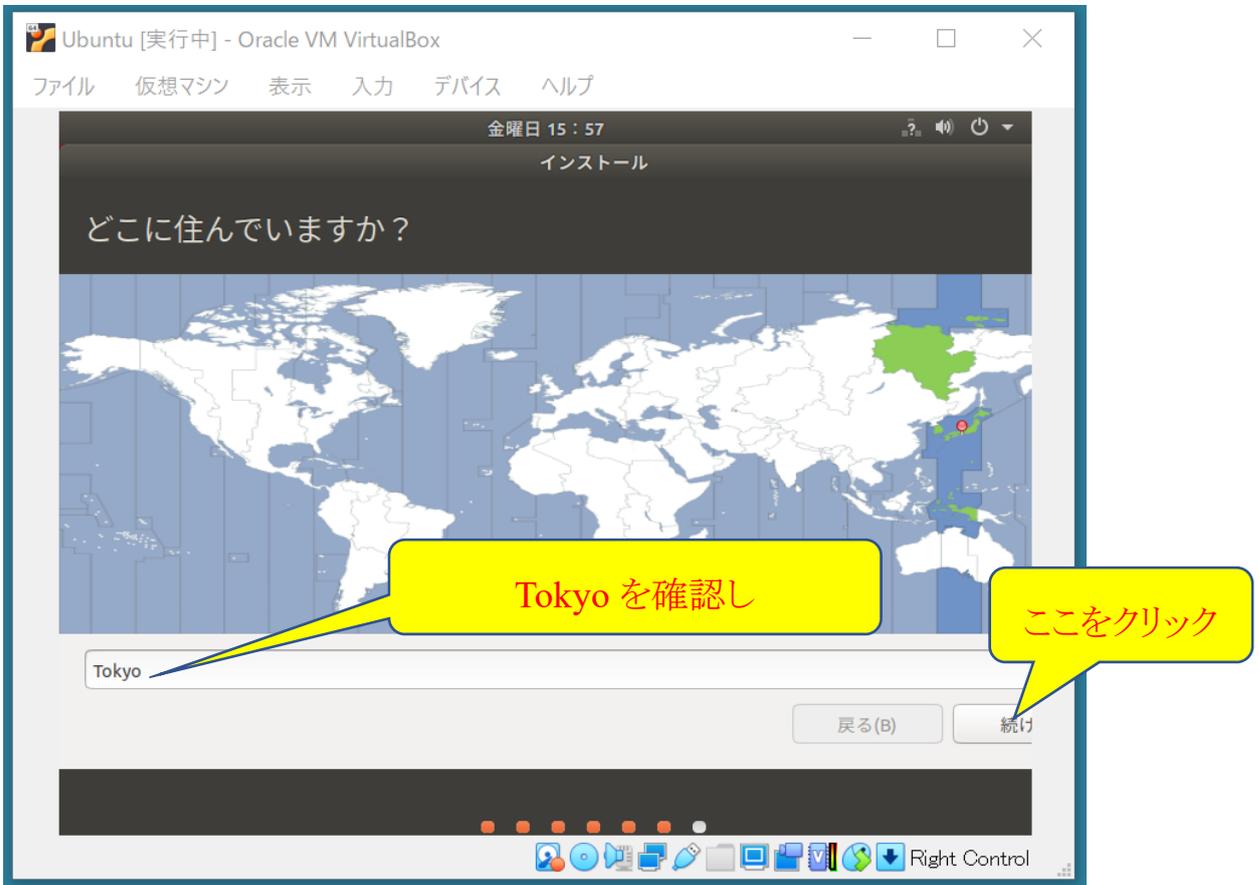
次のウィンドウでは、「ディスクを削除して Ubuntu をインストール」が選択されていることを確認して、「インストール」をクリックします。



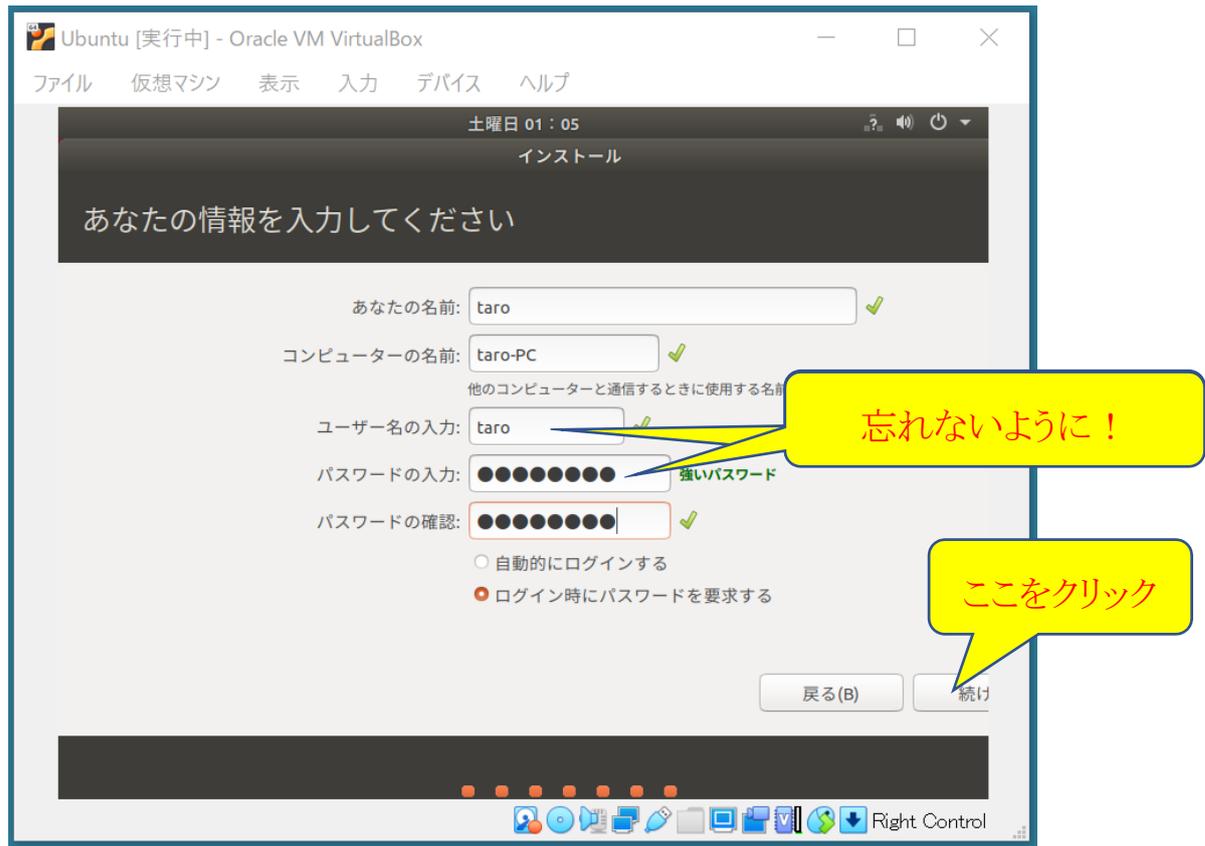
次のウィンドウでは「続ける」をクリックします。



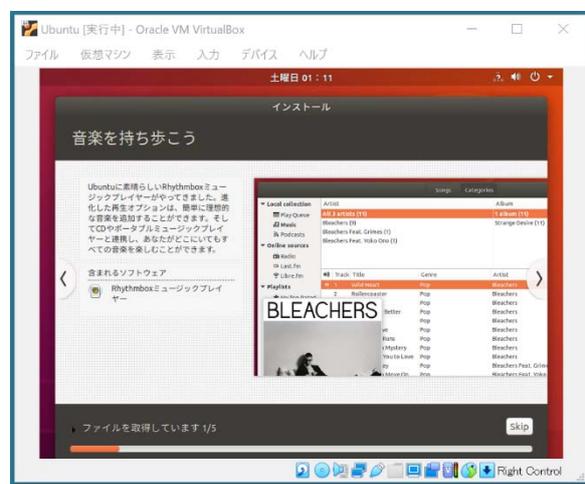
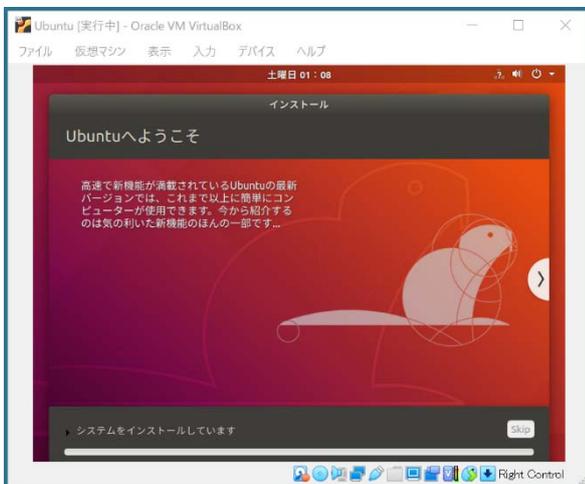
下のウィンドウでは、「Tokyo」が選択されていることを確認して、「続ける」をクリックします。



下のウィンドウのそれぞれの項目に自分の情報を入力してから(ユーザ名とパスワードは忘れないようにしてください)、「続ける」をクリックします。

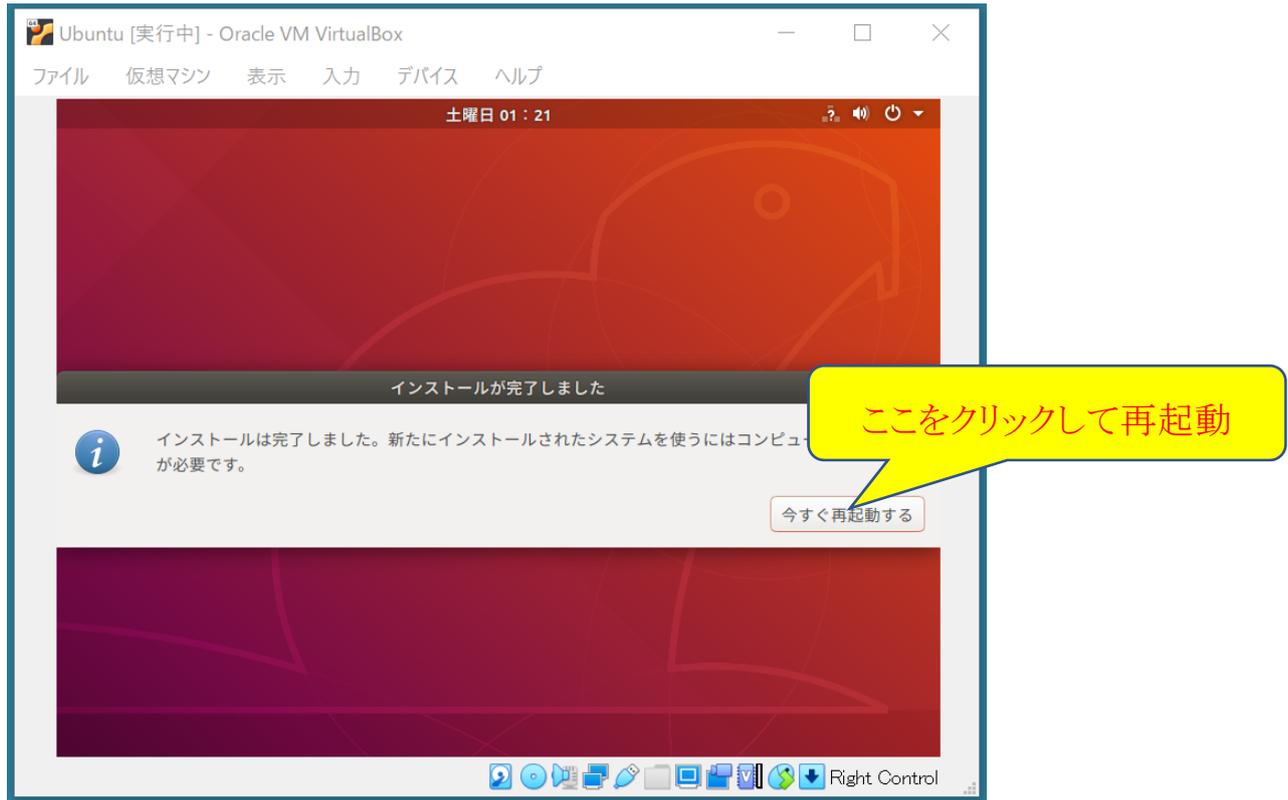


以降、インストールの進行に合わせて表示が変わっていきます。ウィンドウの下の方に配置されたオレンジのバーが右端まで伸びて行きます(PCの性能によりますが、40分ほどかかります)。

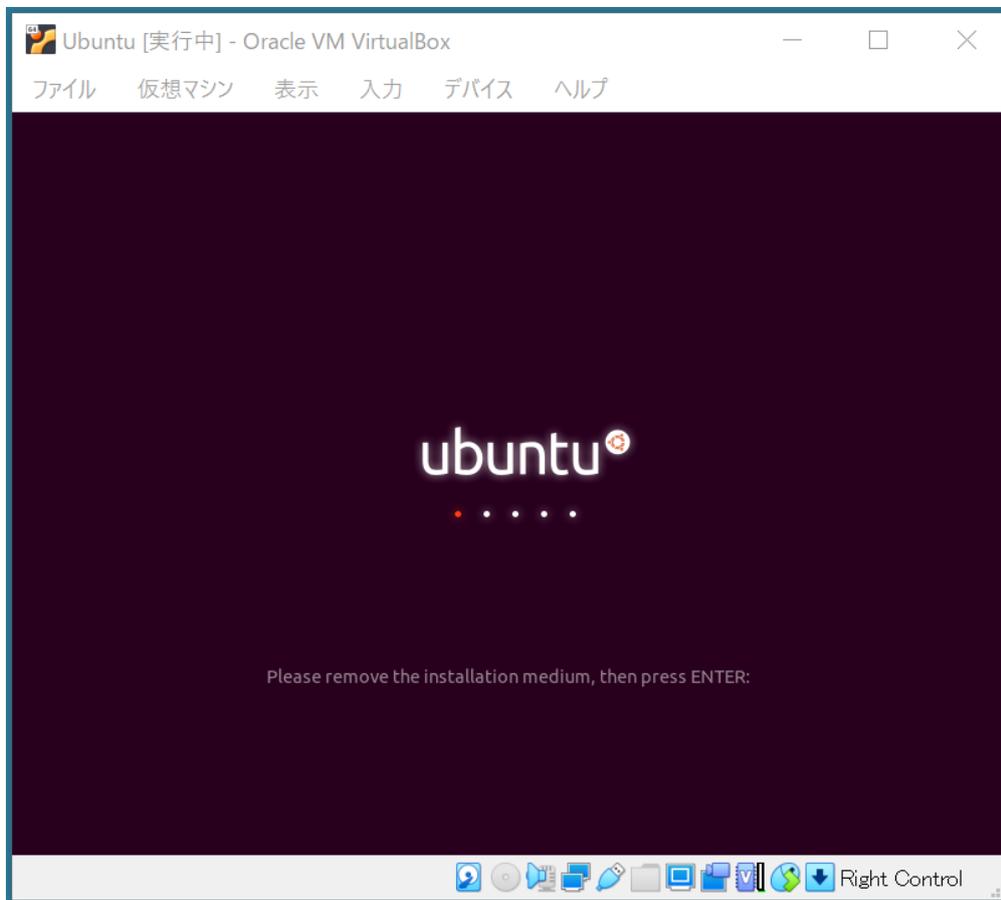


最後に下の表示でインストールの最終です。「今すぐ再起動する」をクリックして、Ubuntu を再起動します。

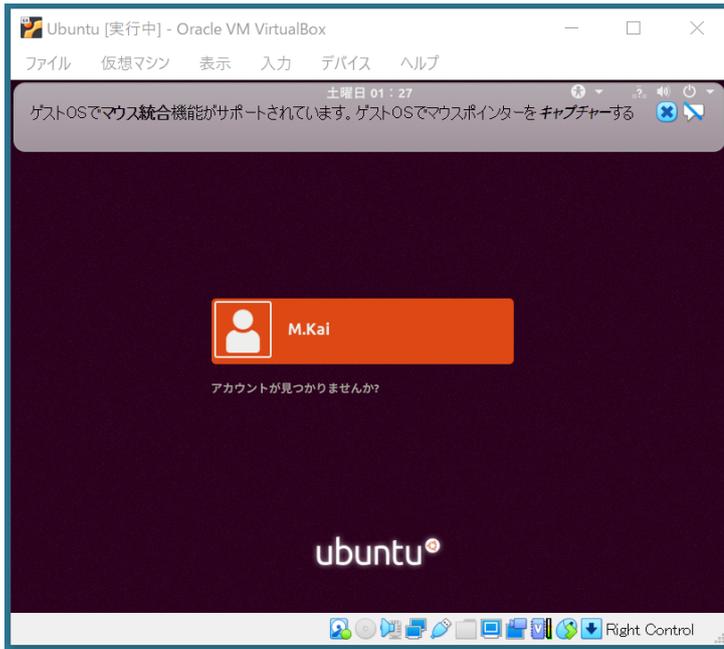
※ 再起動されるのはゲスト OS である Ubuntu であって、ホスト OS の Windows ではありません。



再起動後、Ubuntu のウィンドウ内で、次のような表示が出ますので、一度 Enter キーを入力します。



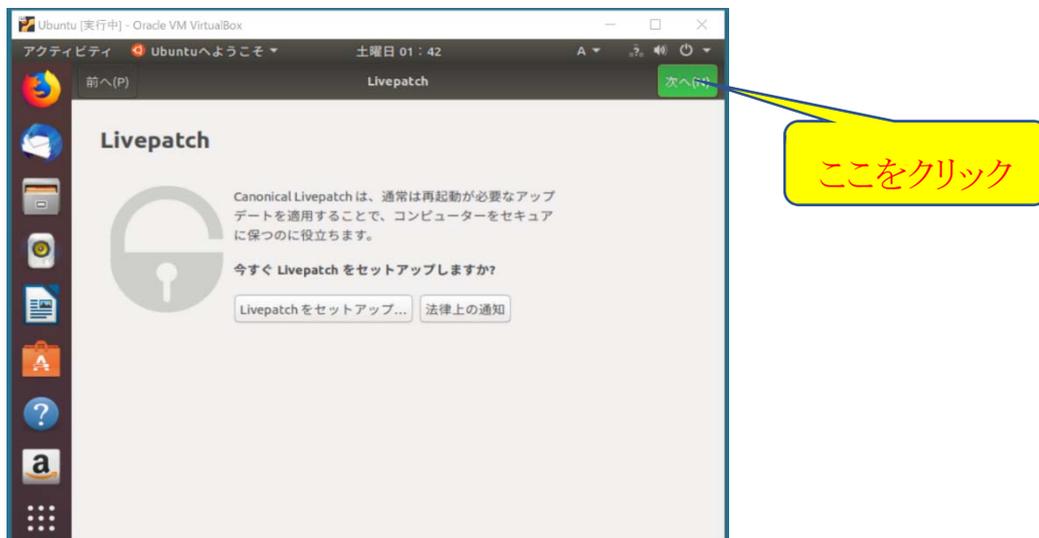
すると、しばらくして次のようなログイン画面が現れます。中央のログイン名には、自分の情報を記入したときのユーザー名が出ていますので、クリックしてパスワードを入力しログインできます。



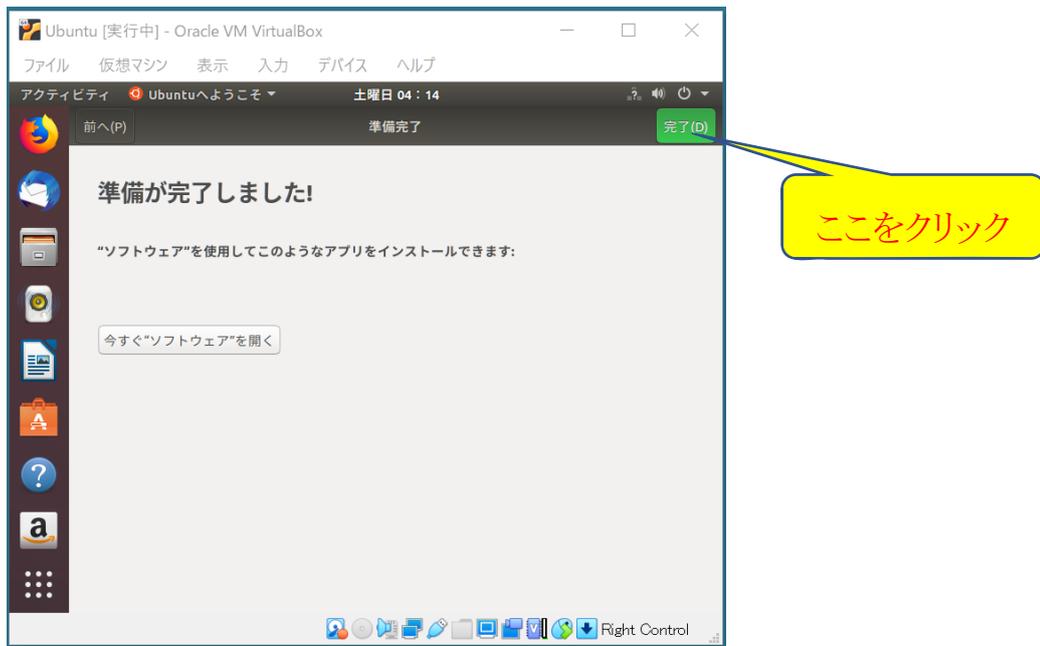
インストール直後に初めてログインすると、次のような画面が出ますので、右上の「次へ」をクリックしてください。



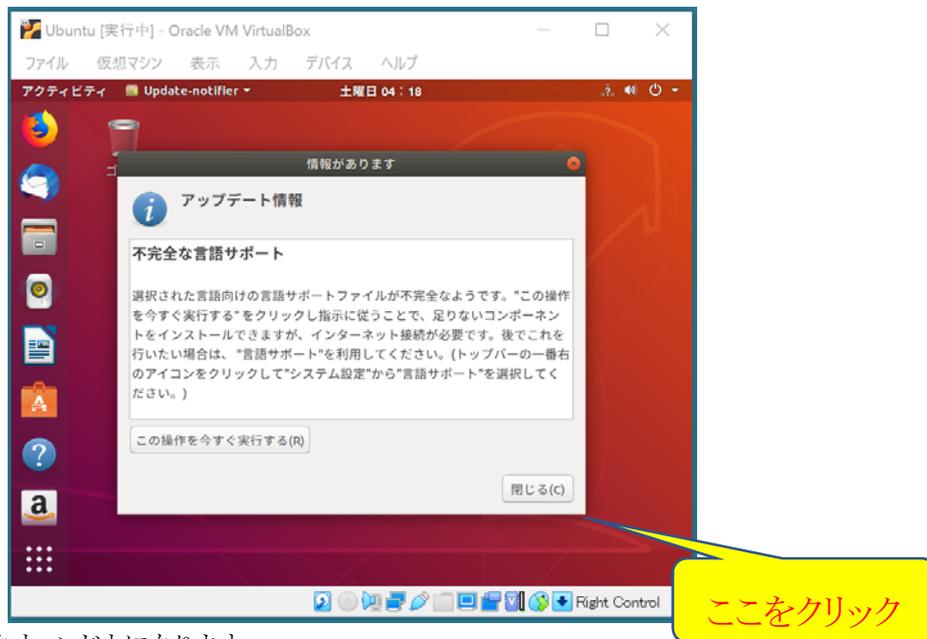
Livepatch はセットアップせずに、「次へ」をクリックし、そのあとの画面でも「次へ」をクリックします。



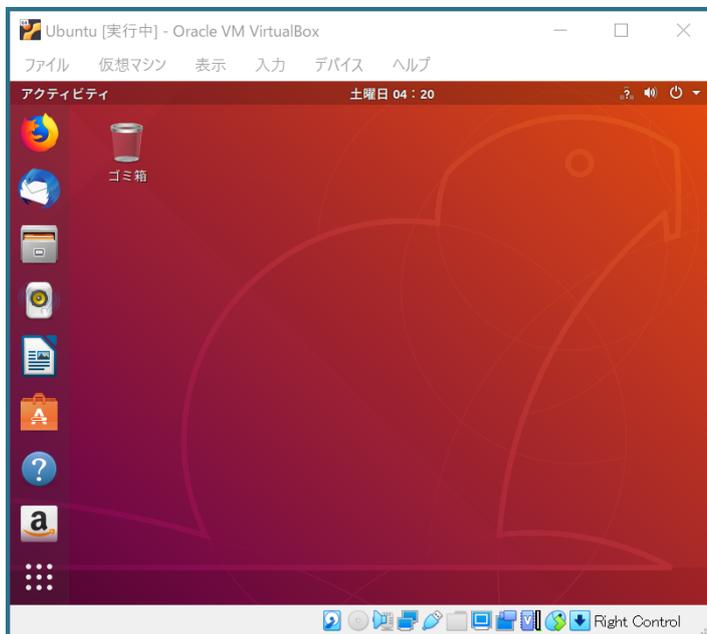
次の画面が出たら、右上の「完了」をクリックします。



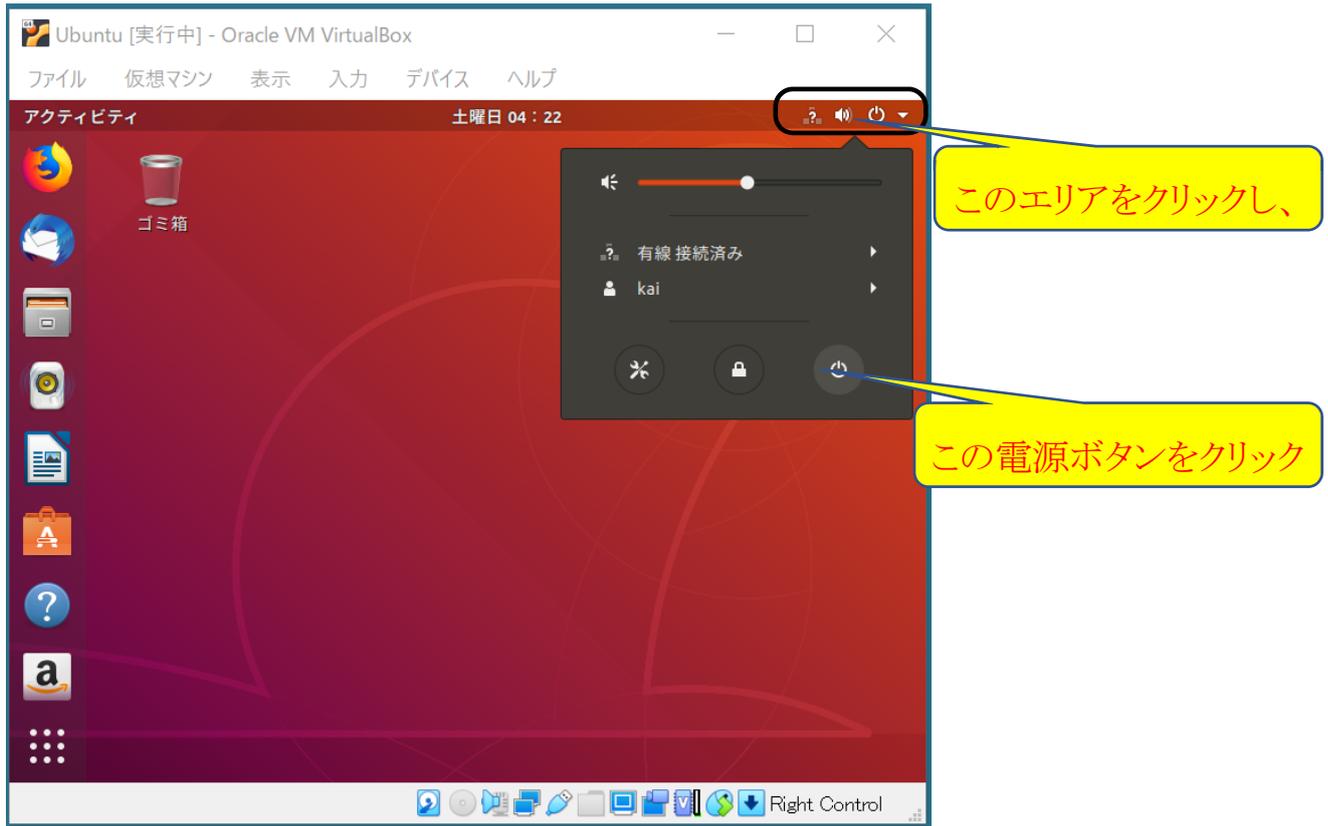
下記のアップデート情報が表示される場合もありますが、あとでできますので「閉じる」をクリックします。



最後に次のようなウィンドウになります。



ここで一度 Ubuntu 仮想マシンを終了してみましょう。下の図のようにウィンドウの右上のエリアをクリックし、現れた電源ボタンをクリックします。



最後に次の画面で「電源オフ」をクリックして Ubuntu を終了します。

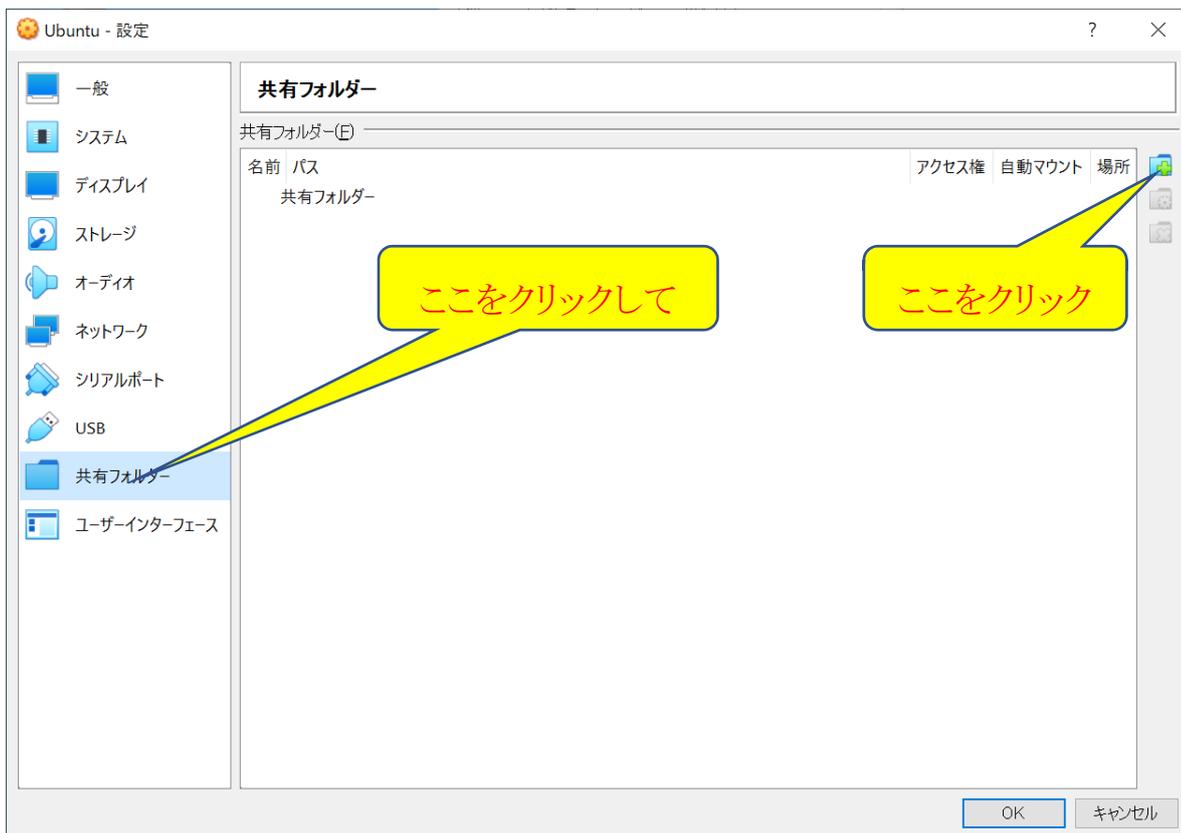


4. Windows 10 と Ubuntu の間の共有フォルダを準備する

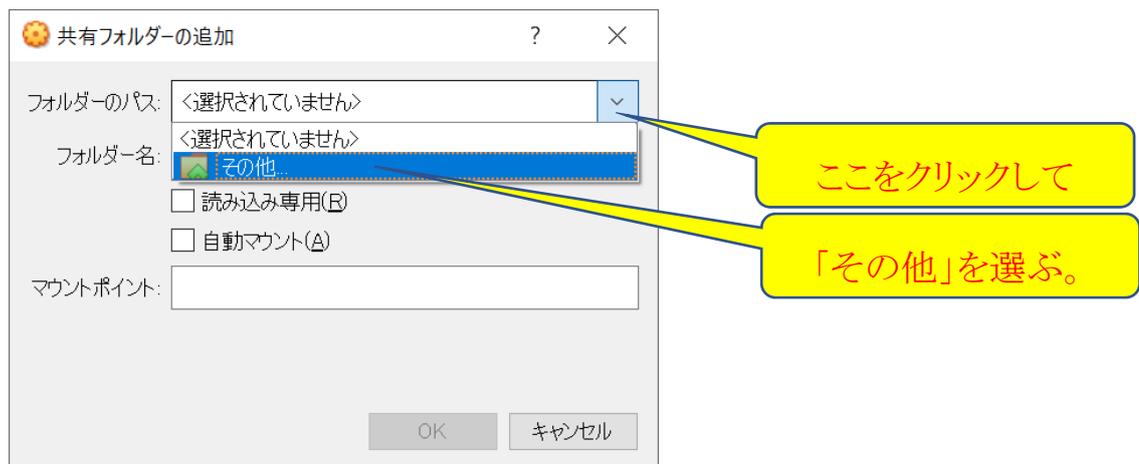
① VirtualBox の「設定」アイコンをクリックします。



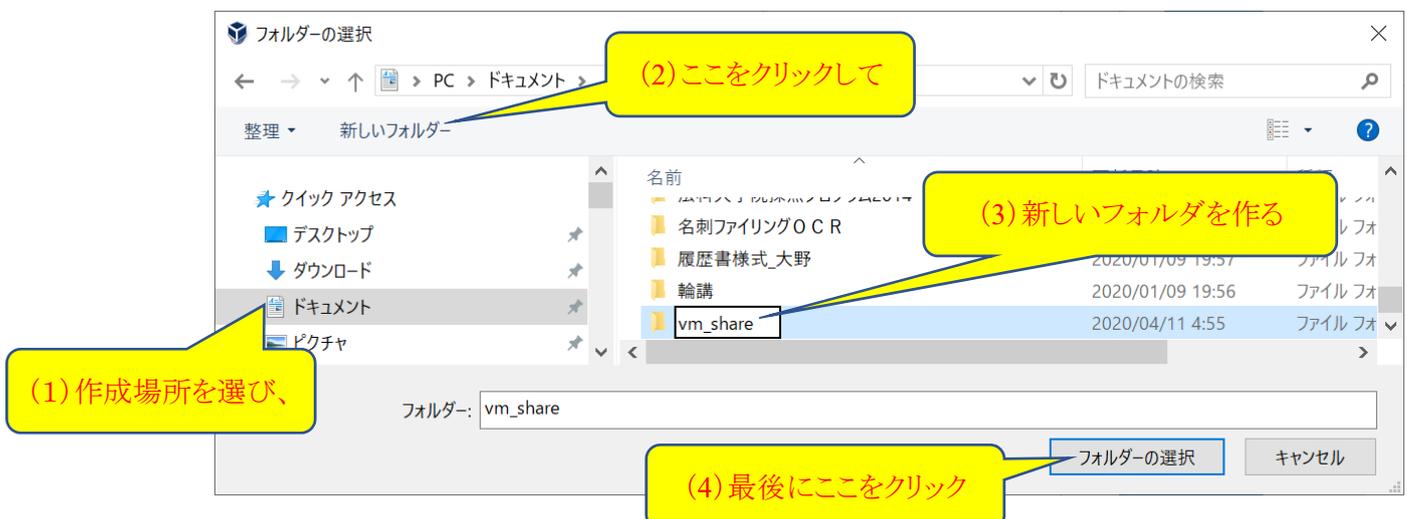
② 設定ウィンドウの左側のメニュー項目から「共有フォルダー」をクリックし、右端のフォルダアイコンをクリックします。



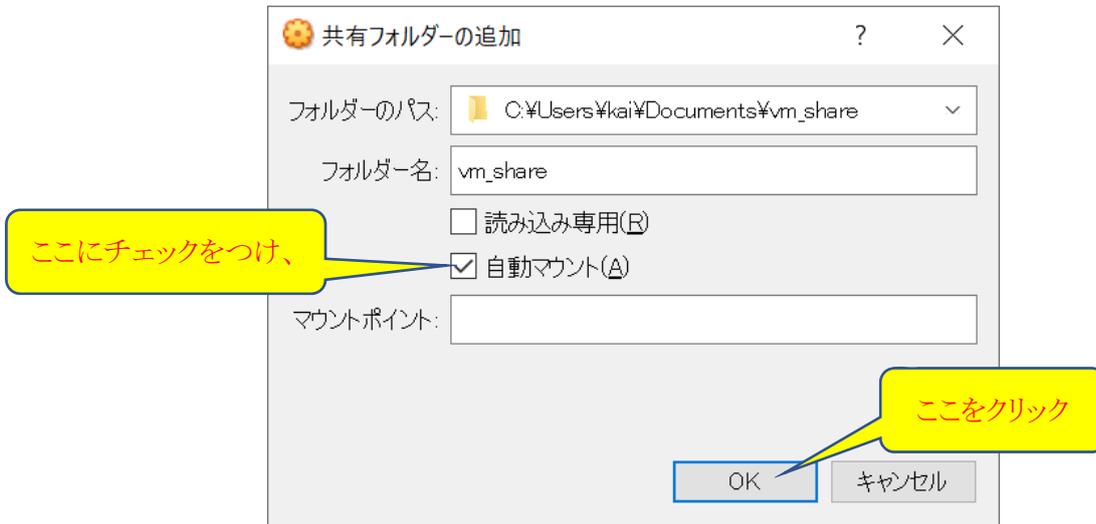
現れた下のウィンドウで「フォルダーのパス」の欄の右端にある「v」記号をクリックします。



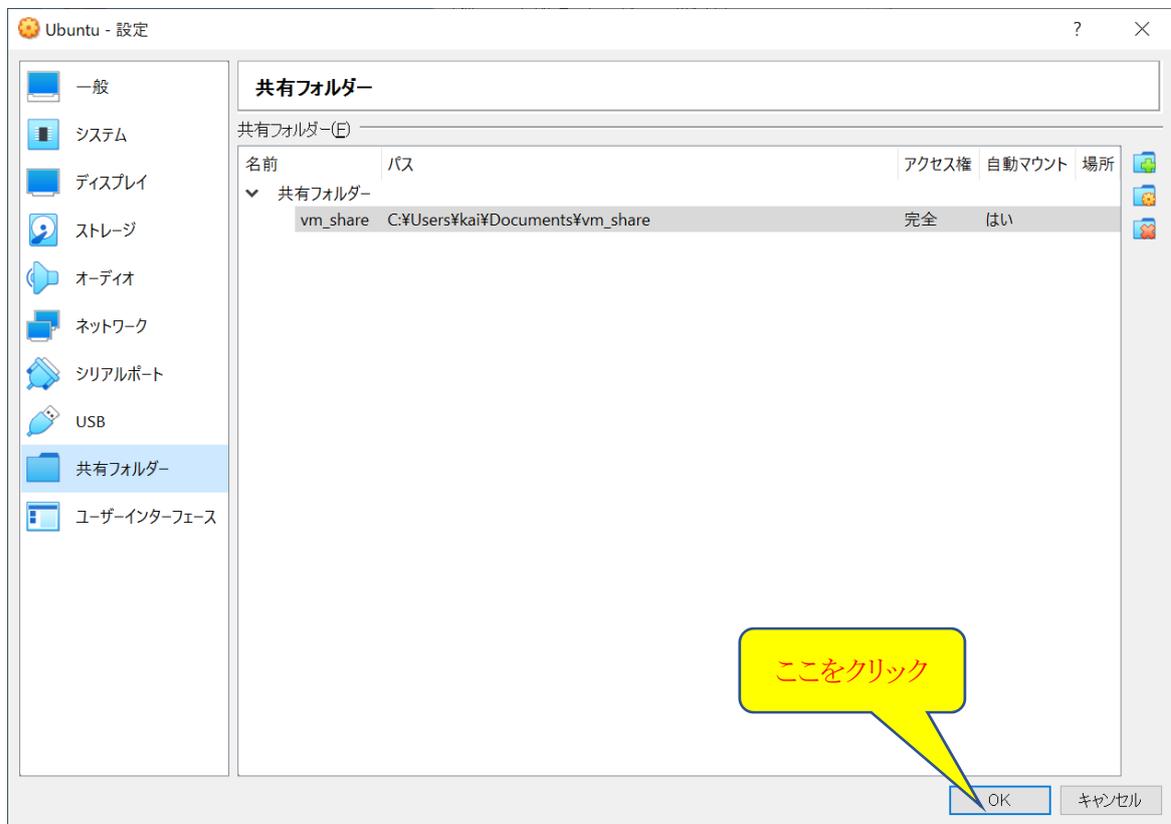
共有フォルダを例えば以下のように「vm_share」という名前で作成し、それを選択する。



先ほどの「共有フォルダーの追加」のウィンドウで下のように設定し、OK をクリックします



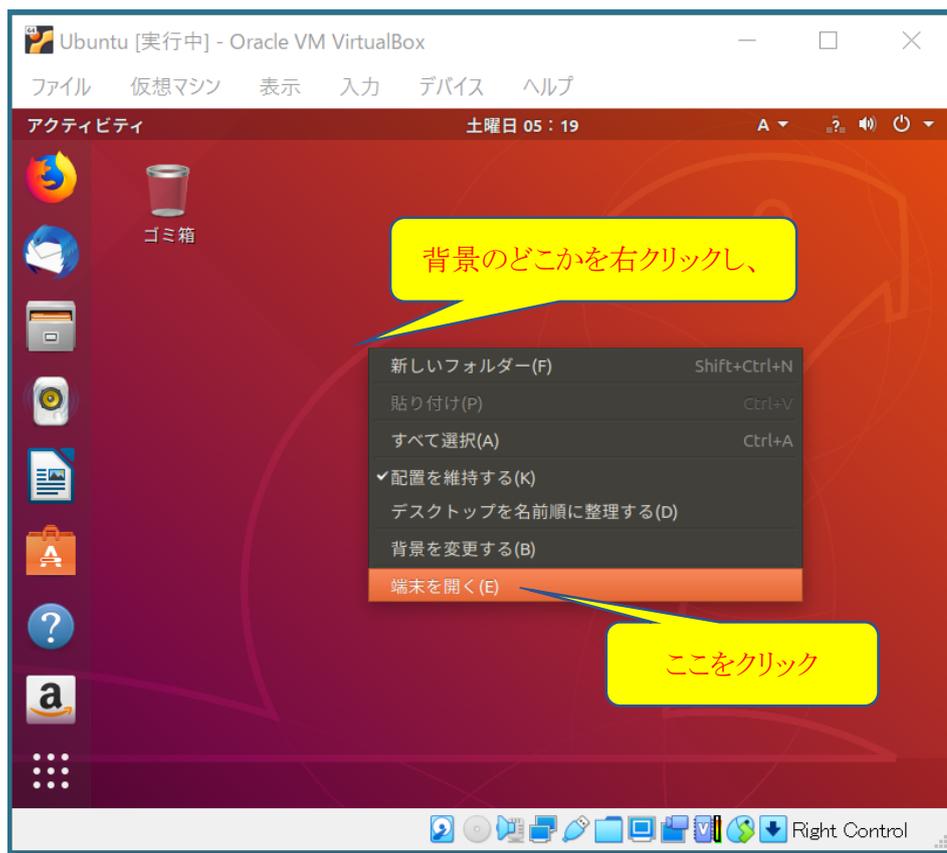
そのあと、以下のウィンドウの OK ボタンをクリックします。



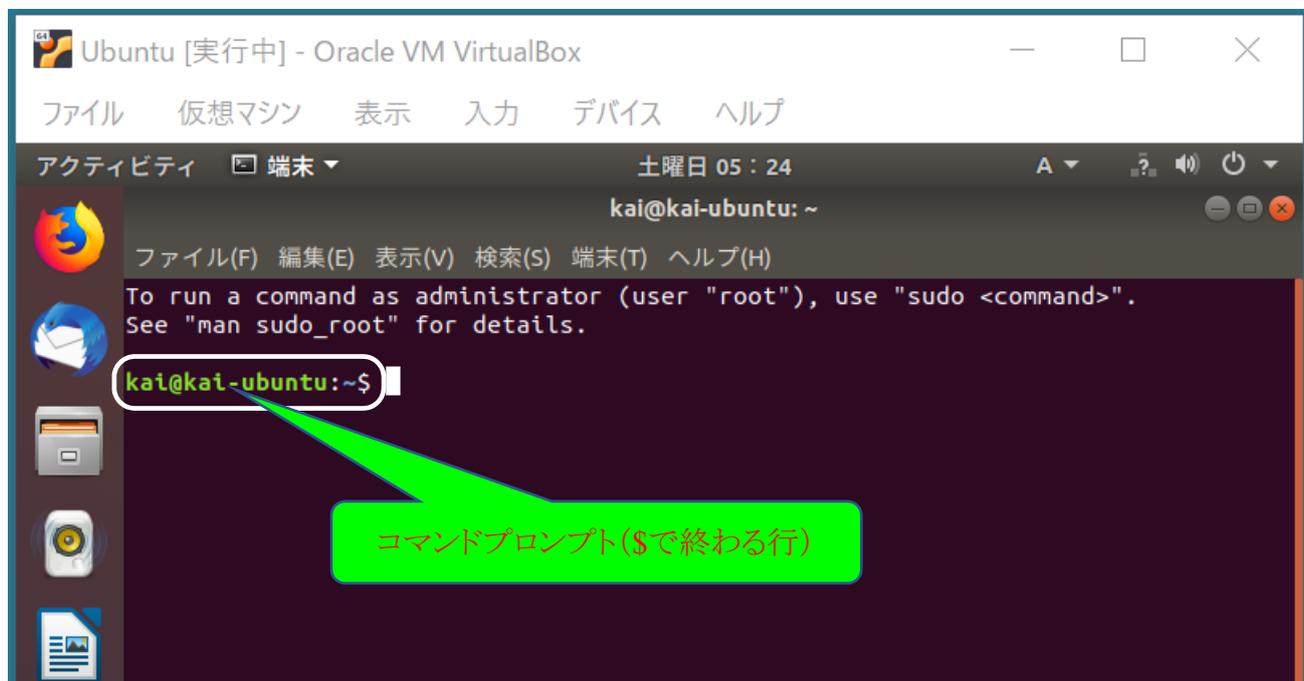
③ VirtualBox から「起動」アイコンをクリックして Ubuntu を起動し、ログインしておきます。



- ④ Ubuntu ウィンドウ内の背景部分のどこかを右クリックし、サブメニューから「端末を開く」をクリックします。



すると、下のような端末ウィンドウが開きます。コマンドプロンプトの後ろに、コマンドを入力することができます。



※ もし以後の作業中に、Ubuntu のウィンドウから目を離して少し時間が経過し、時計が表示されたウィンドウ(ロック画面と言います)に変わっていたら、ウィンドウをクリックして Enter キーを押し、再度パスワードを入れてロックを解除します。

以降、コマンドプロンプトの後ろに、次のように(青字の部分)入力します(1行の入力の最後にEnterキーを押すこと)。
まず、インストールされたUbuntuを最新の状態にアップデートしておきます。

(1) 必要なパッケージリストを取得する。

\$ **sudo apt update**

ここでパスワードを聞かれたら、Ubuntuをインストールしたときに決めたパスワードを入力します。

(2) アップグレード可能なパッケージをインストールする。

\$ **sudo apt upgrade**

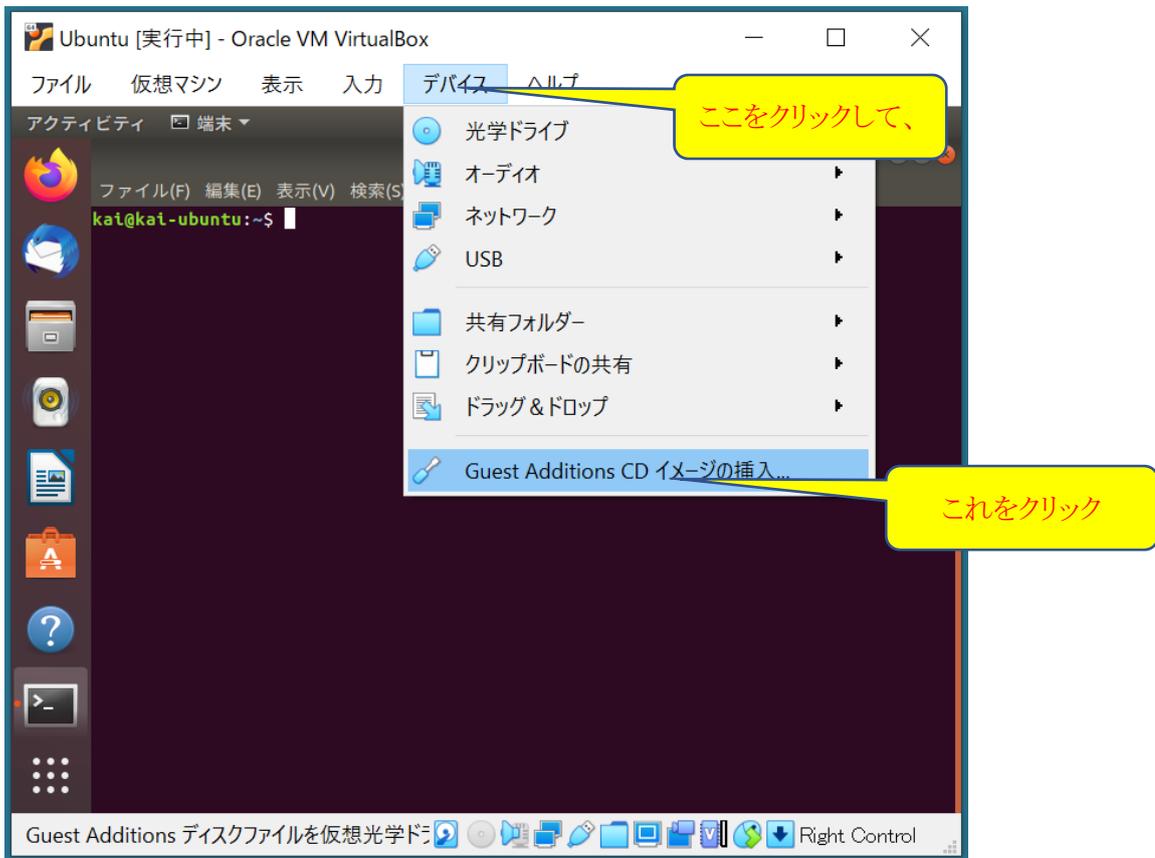
しばらく待つと「続行しますか? [Y/n]」と聞かれるので「Y」を入力します(YのあとにEnterキーを押す)。

進捗状況が%表示されるので、100%まで待ちます(かなり時間がかかります)。

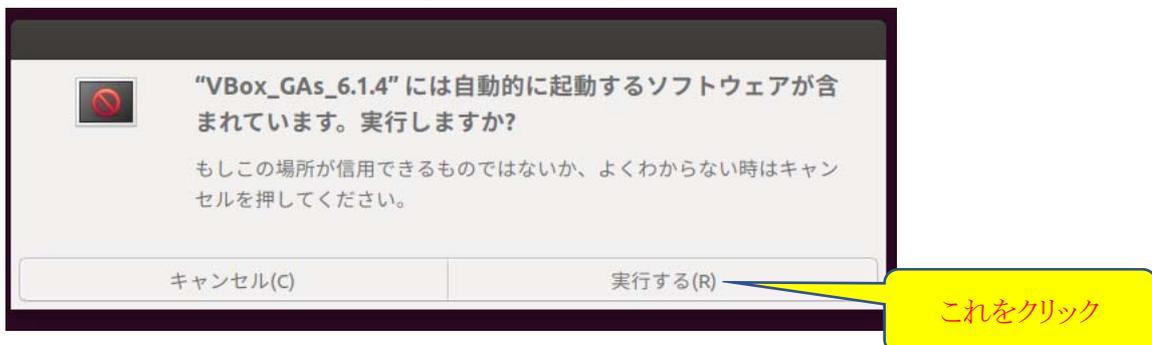
(3) dkms パッケージをインストールする。

\$ **sudo apt install dkms**

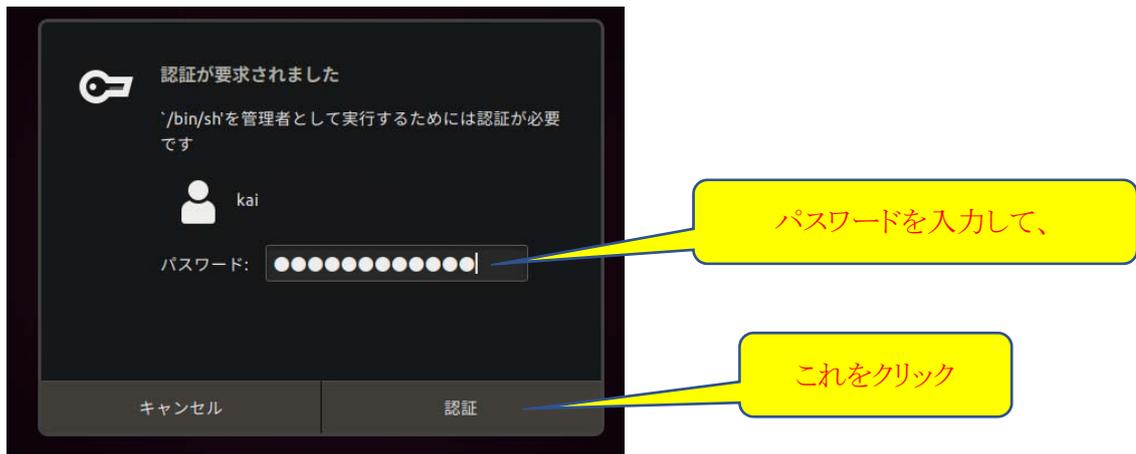
(4) Ubuntu ウィンドウの「デバイス」をクリックし、サブメニューの「Guest Additions CD イメージの挿入」をクリックします。



(5) 次のウィンドウが表示されるので、「実行する」をクリックします。

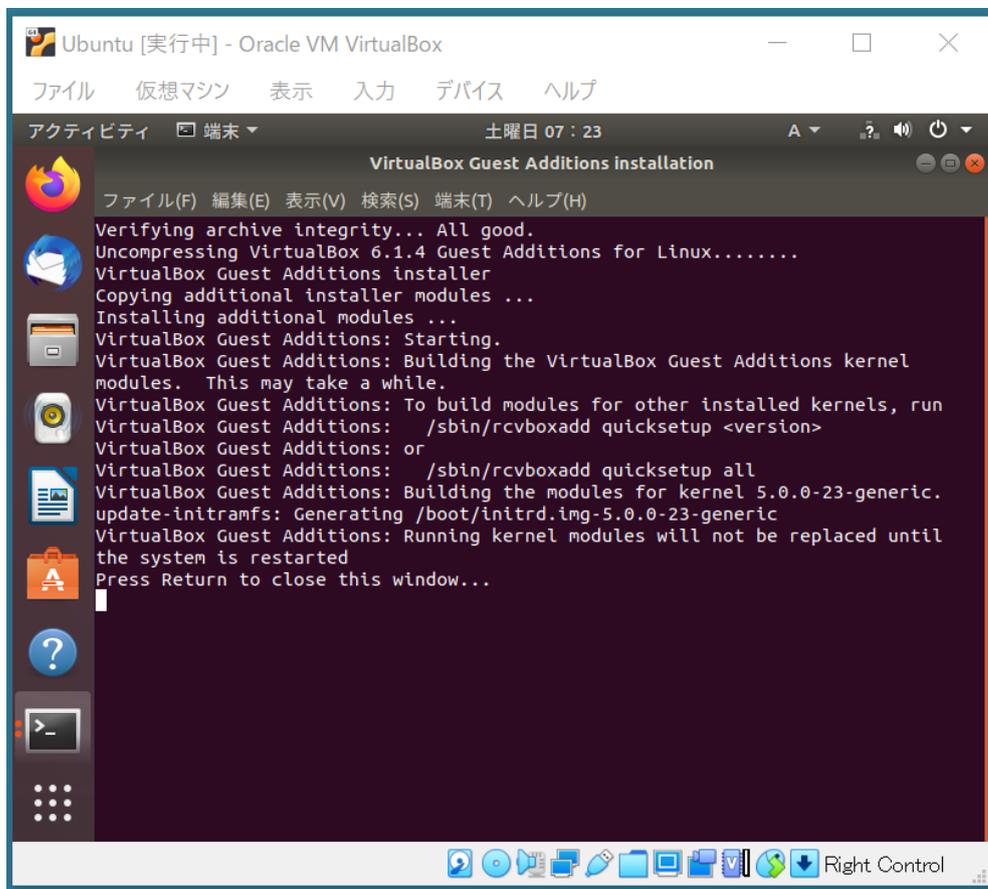


(6) 次にパスワードを入力して「認証」をクリックします。

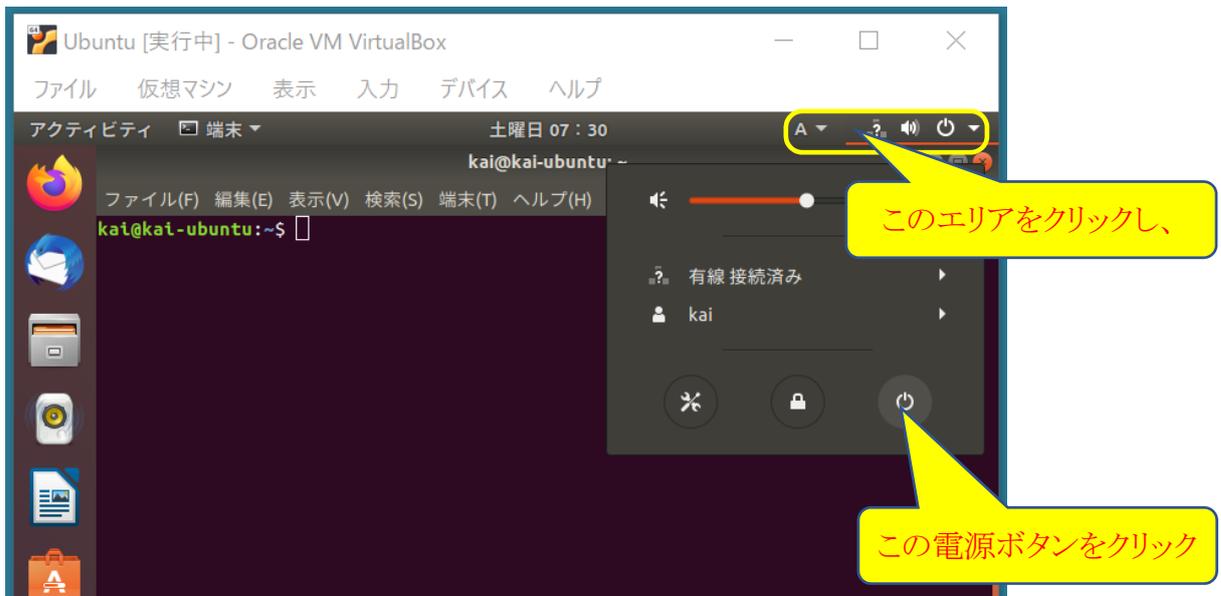


(7) 実行に最後に以下のように「Press Return to close this window...」と表示されるので、Enter キーを押します。

※ Return キーは Enter キーのことです。



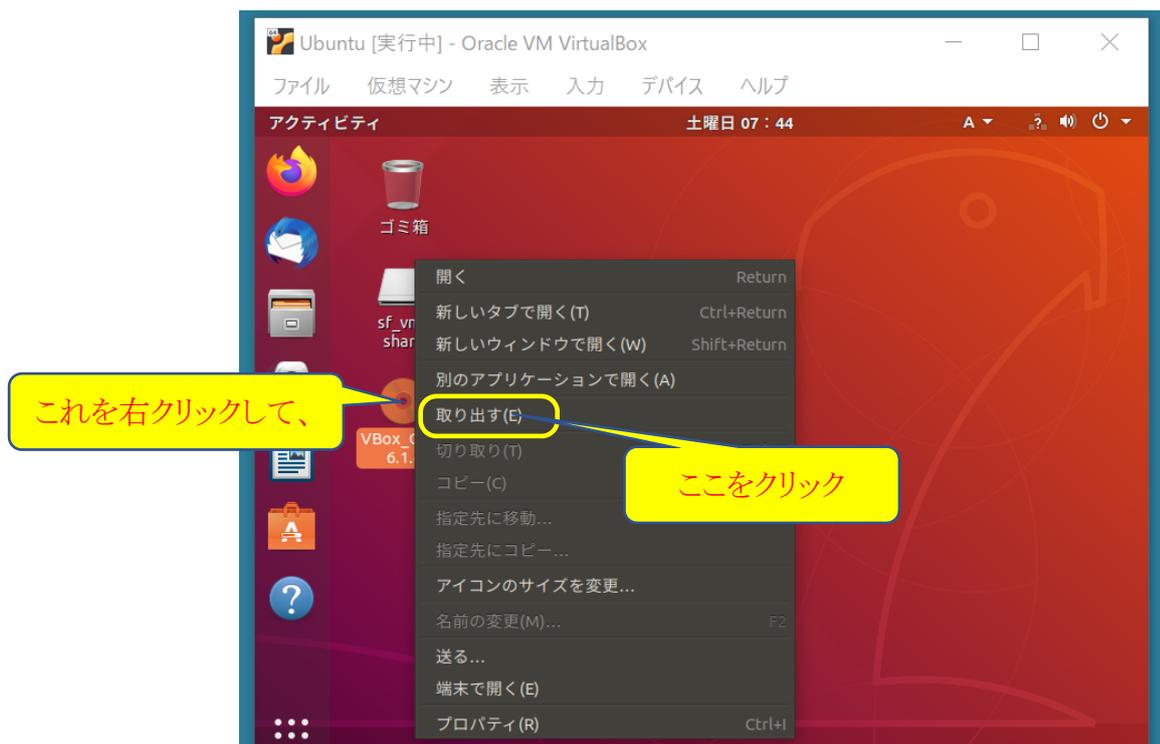
(8) ここで一度、Ubuntu 仮想マシンを再起動させます。



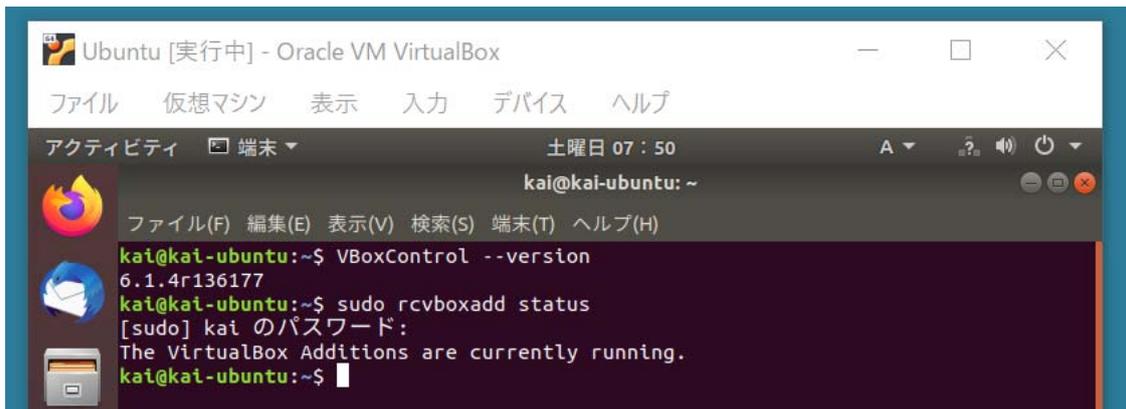
そのあと次のウィンドウで「再起動」をクリックして、再起動を待ちます。



(9) 再起動したら、ログインします。さきほどの Guest Additions 仮想 CD のアイコンが残っているので、このアイコンを右クリックし、サブメニューから「取り出す」をクリックすると、仮想 CD のアイコンが消えます。



- (10) 端末を開き、Guest Additions のバージョンと動作を確認するため、以下のコマンドを入力してみましょう。

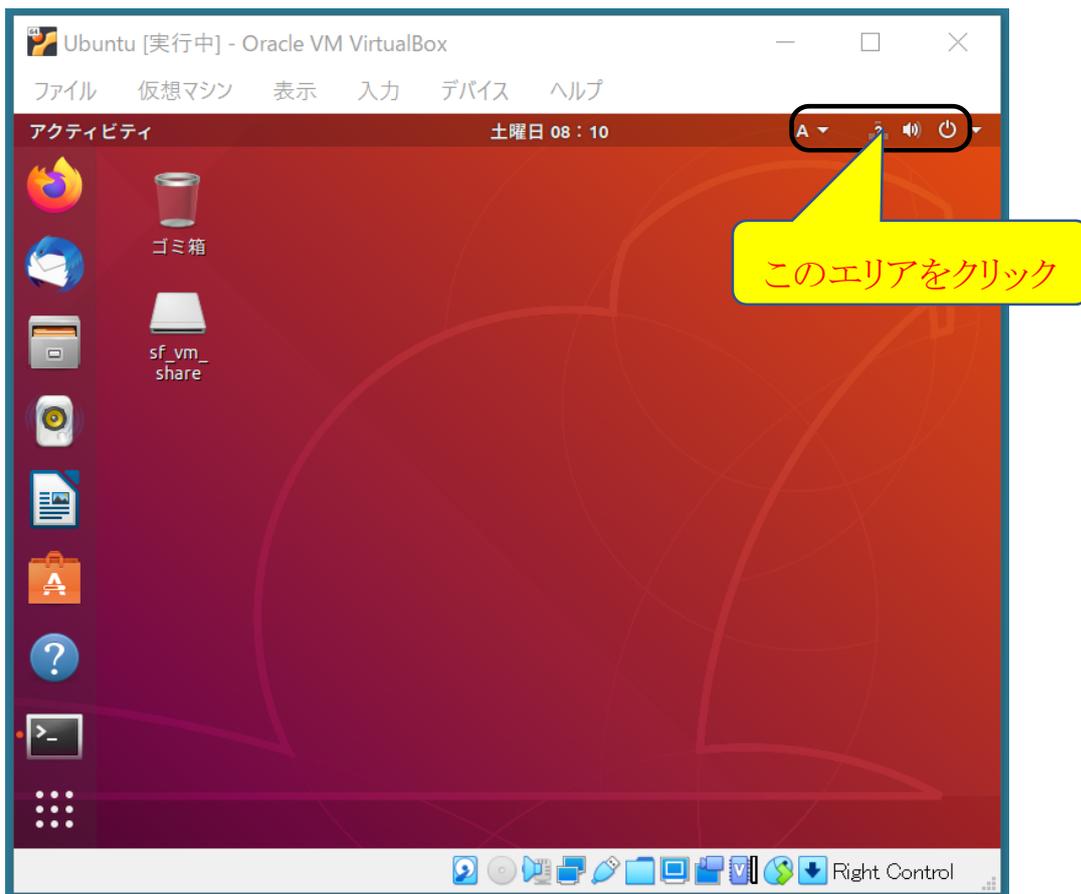


```
Ubuntu [実行中] - Oracle VM VirtualBox
ファイル 仮想マシン 表示 入力 デバイス ヘルプ
アクティビティ 端末 土曜日 07:50
kai@kai-ubuntu: ~
kai@kai-ubuntu:~$ VBoxControl --version
6.1.4r136177
kai@kai-ubuntu:~$ sudo rcvboxadd status
[sudo] kai のパスワード:
The VirtualBox Additions are currently running.
kai@kai-ubuntu:~$
```

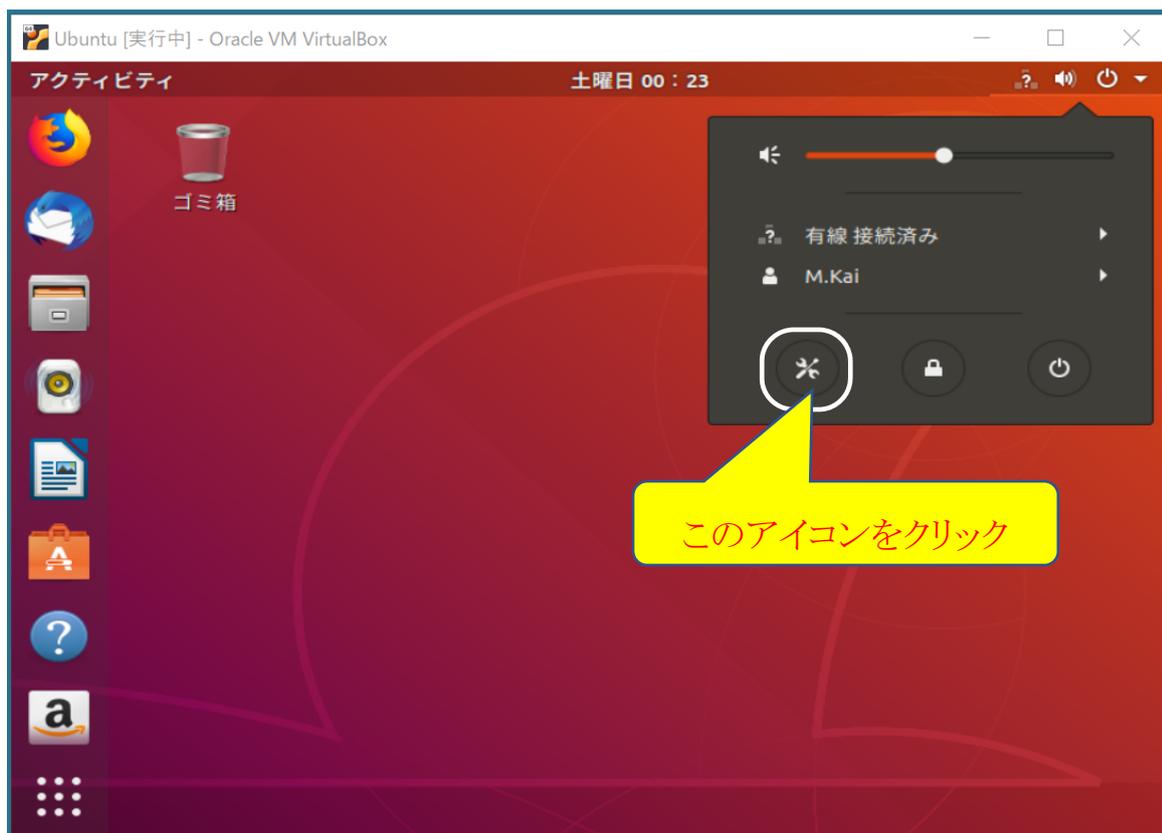
- (11) 端末を閉じたウィンドウで、sf_vm_share というアイコンが、ホスト OS である Windows との共有フォルダです。この sf_vm_share の実体は、/media/sf/vm_share というディレクトリなので、ここに必要なファイルをコピーすれば Windows 側の「ドキュメント\sf_vm_share」フォルダでアクセスすることができます。

5. Ubuntu ウィンドウの解像度を調節する

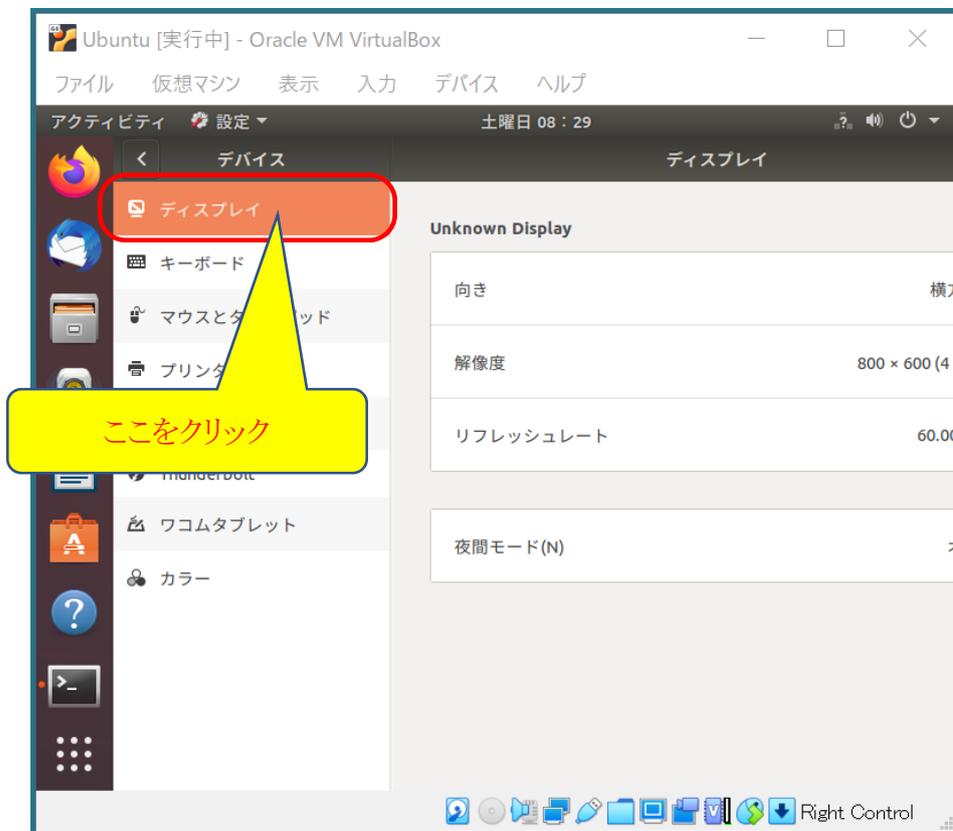
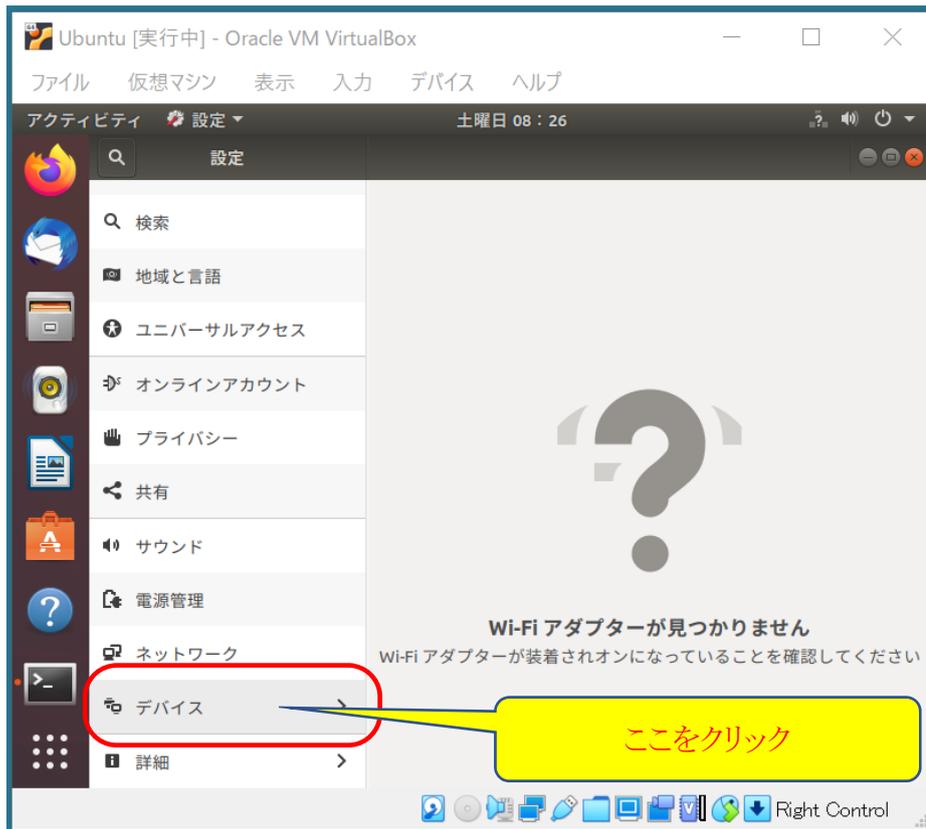
- ① 下図のように表示されている Ubuntu ウィンドウでは、解像度が低いため、端末などの複数のウィンドウを内部に表示するには、若干狭く感じられます。そこで解像度を調整しておきましょう。



- ② Ubuntu の設定ウィンドウを開くために、上のようにウィンドウの右上のエリアをクリックします。次に下の図のシステム設定用のアイコンをクリックします。



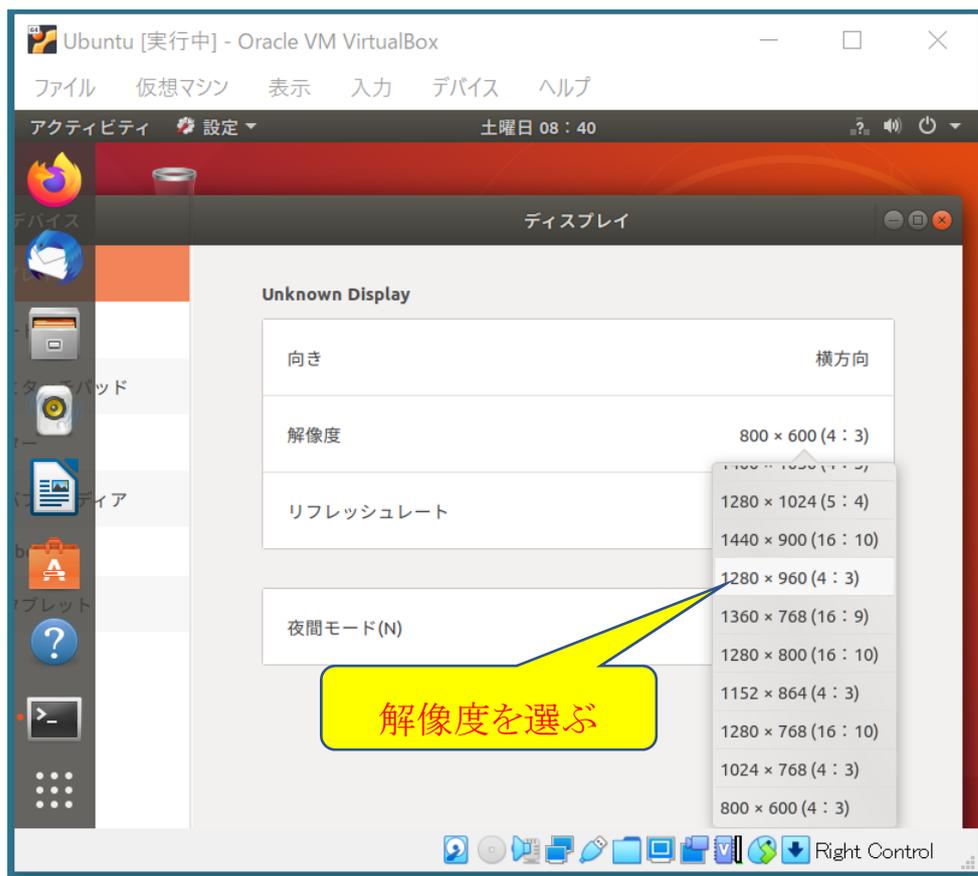
現れた設定ウィンドウの左側にあるメニューから「デバイス」(見当たらなくてもマウスでスクロールすると下の方にあります)をクリックすると、その次のメニューの先頭に「ディスプレイ」があるので、これをクリックします。



すると右側に「解像度」という項目があります。ただし上のような表示では、ディスプレイの設定ウィンドウの全体が見えていませんので、ウィンドウタイトルの「ディスプレイ」と表示されたあたりをクリックしたまま少しずつ左にずらし(これをドラッグする、と言います)、解像度の数値が見えるようにしましょう。



解像度の数値(横×縦のサイズ)が見えたら、その部分をクリックし、解像度の一覧の中から自分の PC のディスプレイの解像度に合わせて変更します(上下にスクロールして色々な解像度が見られます)。



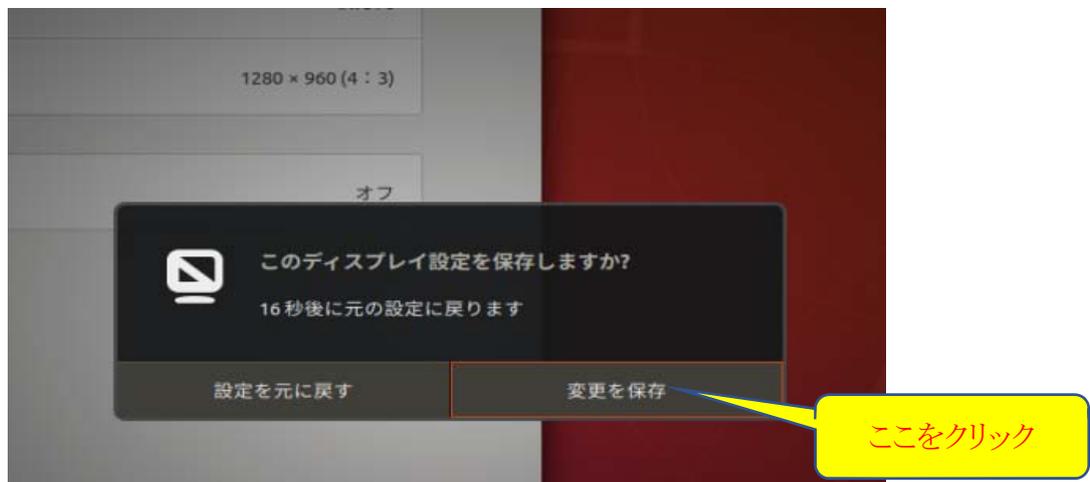
ここでは一例として 1280×960 を選んでいます。

※ 選んだサイズが自分の PC の画面に合わなかったら、あとで選び直すことができます。

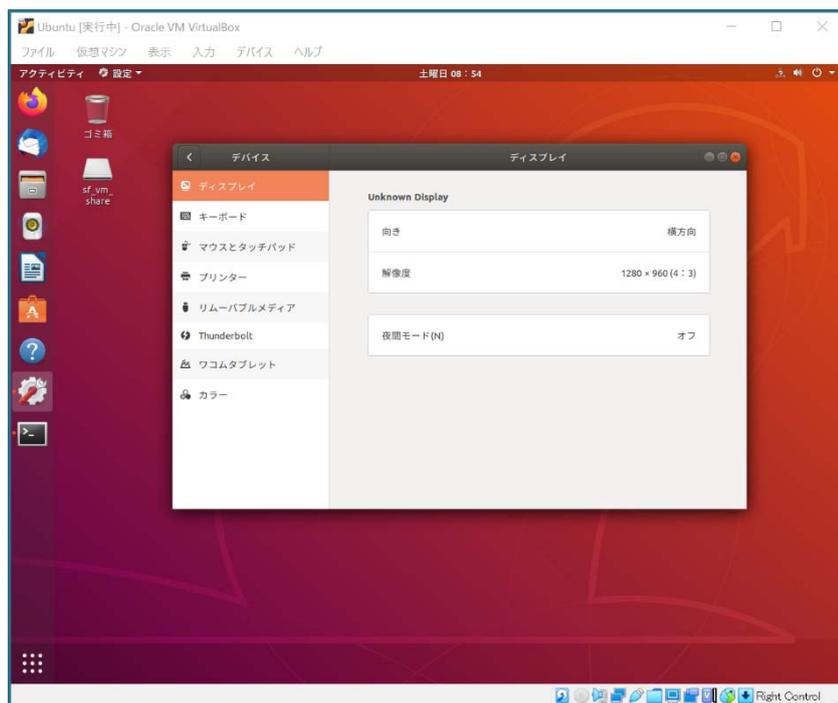
選んだら、右上の「適用(A)」ボタンをクリックします。



しばらくして、選んだ解像度の変更を保存するか聞かれるので、「変更を保存」をクリックします。



解像度を変更したあとの表示は例えば以下ようになります。この図では、ディスプレイ設定ウィンドウをドラッグして Ubuntu ウィンドウの中央あたりに置いています。



もし、この時点で文字が小さいと感じる場合には、解像度を選び直す前に、下のウィンドウの四つ角のうち一つをドラッグして Ubuntu ウィンドウ全体のサイズを引き延ばしてちょうど良いサイズにしてください。

それでも文字が小さいと感じる場合は、さきほどの解像度の数値をもう少し小さく選び直してみてください。

文字サイズ、ウィンドウサイズに満足したら、ディスプレイ設定ウィンドウの右上にある赤い×マークのボタンをクリックして閉じます。



6. Ubuntu にプログラム開発環境を整える

Ubuntu に Guest Additions をインストールした際に、すでに C++ 言語のコンパイラ (gcc, g++, gdb など) はインストール済みになっています。あとはプログラムを編集するのに使用する emacs を以下でインストールしておきましょう。

① emacs のインストール

(1) \$ `sudo apt install emacs`

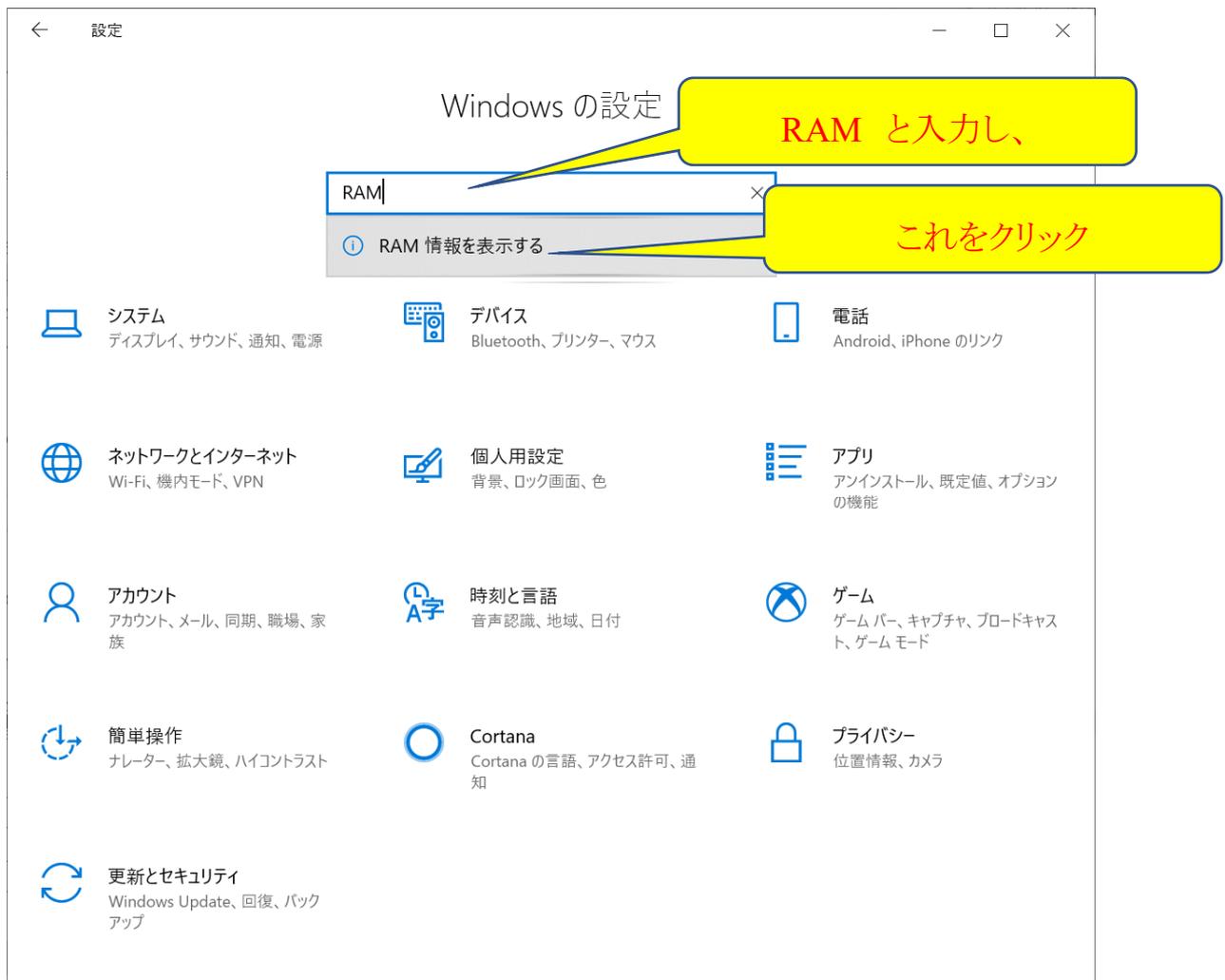
パスワードを聞かれたら入力します。「続行しますか? [Y/n]」には「Y」を入力してください。

インストール完了後、emacs が利用できます。

【付録 1】 PC のメモリサイズの確認方法

① デスクトップ左下の「スタート」アイコンをクリックし、「設定」アイコン(歯車の形)をクリックします。

現れた下のウィンドウで一番上の「設定の検索」欄に「RAM」と入力し、下に現れた「RAM 情報を表示する」をクリックします。



すると、次のように表示され、PC が持っているメモリ(実装 RAM)のサイズを知ることができます。

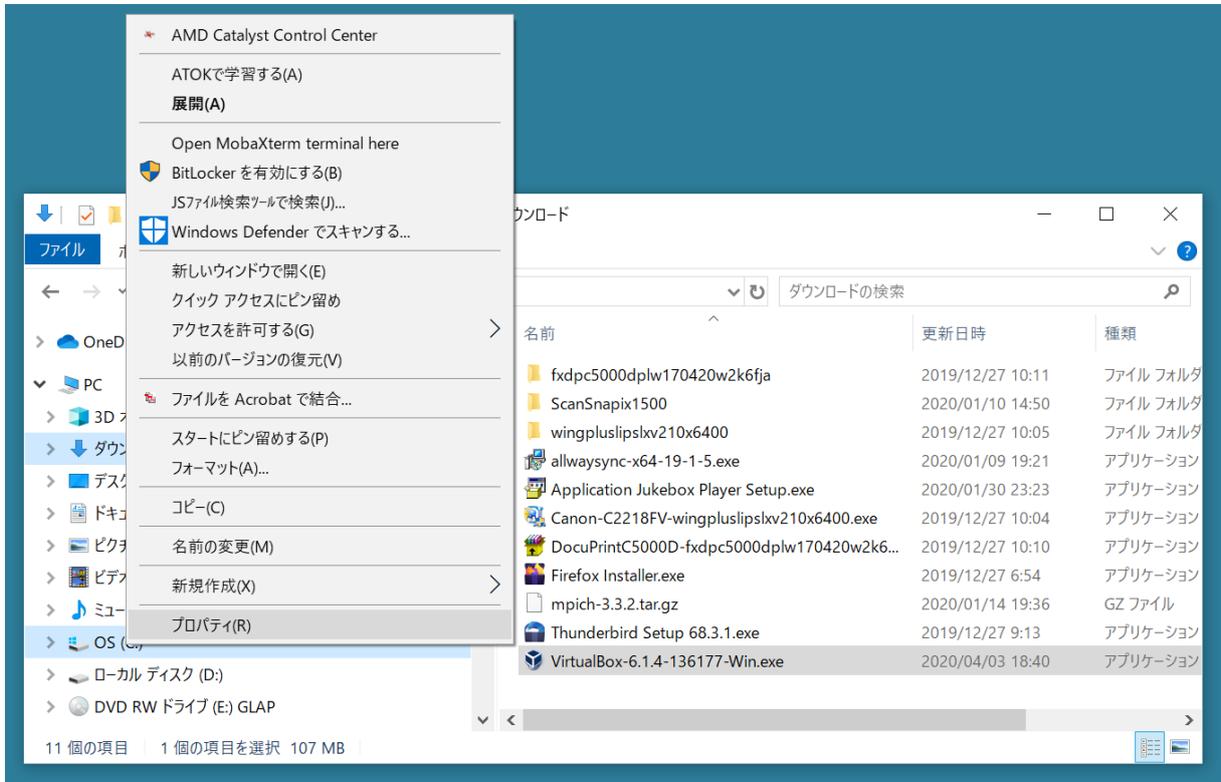


メモリサイズは GB(ギガバイト)単位で表示されています。ゲスト OS のメモリサイズは MB(メガバイト)単位で指定しますが、1GB=1000MB なので、例えば 4GB をゲスト OS に割り当てるなら、4096MB (端数の意味はどこかの科目で学びます)と指定します。

【付録 2】 PC のハードディスク容量の確認

① ゲスト OS に割り当てるハードディスクの容量は、例えば C ドライブの一部を割り当てるなら、C ドライブの容量を次のように確認します。

エクスプローラを開き、左側のドライブメニューから C ドライブ (行末に (C:)) と表示されているものを**右クリック**し、サブメニューの一番下の「プロパティ」をクリックします。



すると、右図のように C ドライブのプロパティが表示され、中央あたりにドライブの使用領域、空き領域そしてその下に C ドライブの全容量が表示されます。

ハードディスクドライブ (HDD) や SSD などはメモリよりサイズが大分大きいので、単位も TB(テラバイト、1TB=1000GB)が使われています。ゲスト OS 用にハードディスクを割り当てると、その分ホスト OS である Windows が使えるハードディスク容量が減りますので、あまりゲスト OS に割り当て過ぎないように注意が必要です。

ゲスト OS が Ubuntu の場合、そのシステムだけで 5GB ほど、そしてプログラミング開発環境のソフトウェアで数 GB 使いますので(色々なプログラミング言語をインストールすればもっと大きく必要)、最低で 16GB 以上、少し余裕をみるのであれば 24GB、64GB などと大きめに割り当てると良いでしょう。

