1. はじめに：

参加者が用意した PC 上で，講習会用仮想マシンを利用する方法で行います。講習会受講日までに仮想マシンの準備を完了してください。講習では OpenFOAM-v2406 を使用します。

大容量ファイルのダウンロード，ソフトウェアのインストールなどが必要ですので，環境によっては数時間の時間が必要となります。時間に余裕をもって準備を進めてください。

サポート用チャットをお知らせいたしますので，不明点などやトラブルがあれば，ご遠慮なく相談してください。

2. 講習用 PC の事前準備：

講習受講に利用する PC へ **Oracle Virtualbox をインストール**してください。最新の VirtualBox の使用を推奨します。（ただし，トラブル発生時には旧バージョンで解消する場合もあります。）

Oracle Virtualbox 公式サイト　https://www.virtualbox.org/

VirtualBox のインストール後，仮想マシンアプライアンス（OVA ファイル）を入手してください。OVA ファイルの入手先は，受講者へ別途お知らせします。

配布先からダウンロードしたファイルのサイズは約 5GB，インポートした仮想マシンには 12GB 程度（使用状況によって 25GB 程度まで）の空き容量が必要です。

ダウンロードした仮想マシンアプライアンスのインポート方法は下記をご覧ください。

オンライン受講時

講習会では，オンライン会議システム Zoom を使用します。最新の Zoom が使えることをご確認ください。講習実施日までに，必ず Zoom ミーティングシステムの接続テストを実施してください。

Zoom 公式サイト・テストミーティング　https://zoom.us/test
Zoom サポート　https://support.zoom.us/hc/ja

事前に Zoom のクライアントアプリをインストールすることをお勧めします。

Zoom ダウンロードセンター　https://zoom.us/download

Zoom の使用方法・操作方法については，講演者，主催者では個別のサポートはいたしかねます。上記公式サイトを利用して，講習実施日までに操作方法をご確認ください。

当日の Zoom ミーティング参加時には，ミーティングでの表示名を入力する画面が現れます。トレーニング申込時の氏名をフルネームで入力してください。本人と確認が取れない名称の場合は入室できません。

質問時以外には，マイクをミュート，ビデオを停止してください。質問時にはマイクをオンにして音声で質問することができます。チャットでも質問可能ですが，スムーズに質疑を進めるために，マイクが利用できることが望ましいです。

講習会では，講師が共有する zoom 画面・ご自身が操作する講習マシン・講習テキストを見ながら作業します。複数のディスプレイ・広い画面のディスプレイ・複数の PC やタブレット・印刷したテキストなどを用意すると，快適に受講できます。

3. 講習資料の説明：

講習テキストとして PDF ファイル（2024OpenFOAM_beginner_JSME_TPU_v0.pdf）を配付します。その PDF ファイルを見ながら，実際に仮想マシンを操作し，ハンズオン講習を受講していただきます。

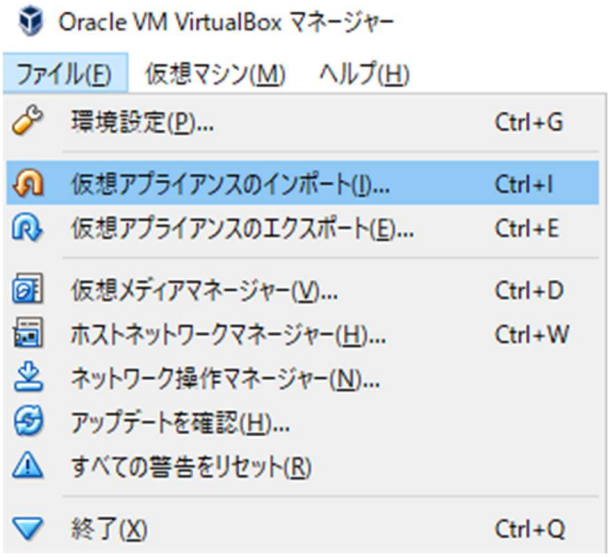
必要に応じて事前に印刷したり，講習用マシンとは別の PC やタブレットなどで閲覧できるようにしたり，講習マシン・テキスト・Zoom 画面（オンライン受講時）が同時に見やすい環境を準備することを推奨いたします。

講習で使用する例題を，zip ファイル（OF_JSME_OF2406.zip）として配付します。配布した仮想マシンではデスクトップに同様の例題が保存されています。なお，OpenFOAM-v2406 以外のバージョンでの動作は保証いたしません。［独自環境で受講するかたは，その環境にこの例題をコピーしてください。（仮想マシンとホストマシンとの共有ディレクトリを設定することでコピーできます。この資料後半に説明あります。）］

4. 講習用仮想マシンの導入方法：

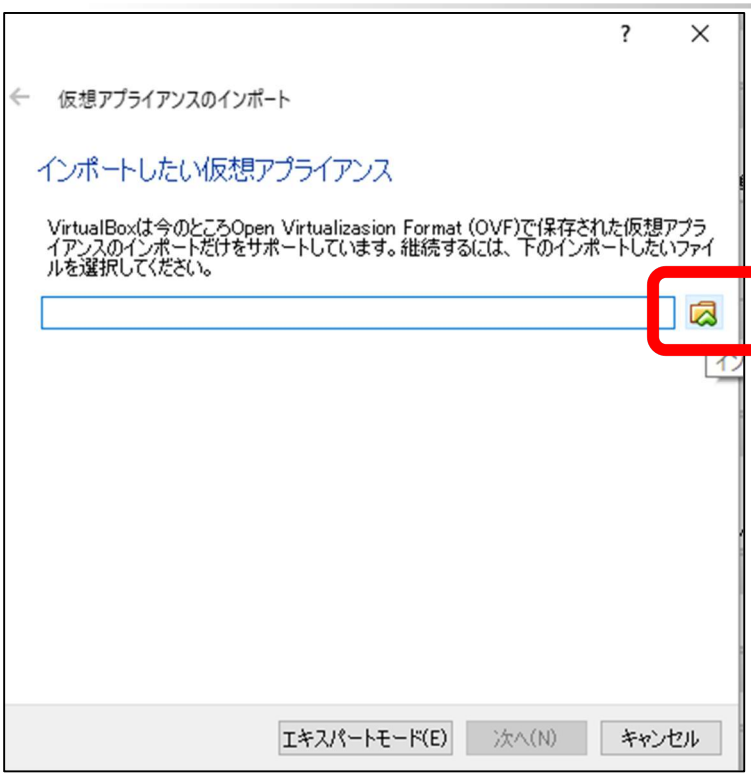
Oracle VM Virtualbox を起動する。

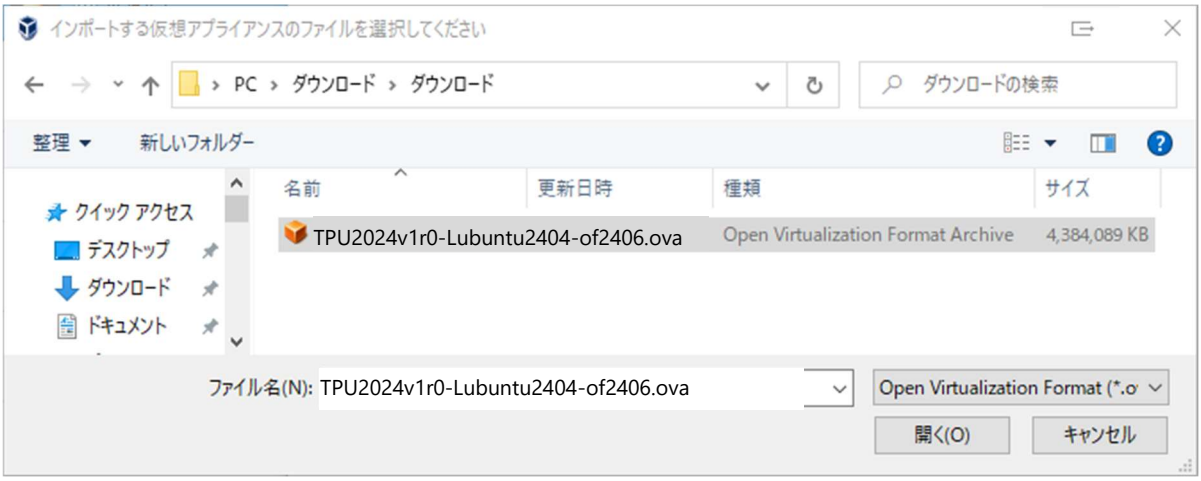
Virtualbox の「ファイル」メニューから「仮想アプライアンスのインポート」を選択する。



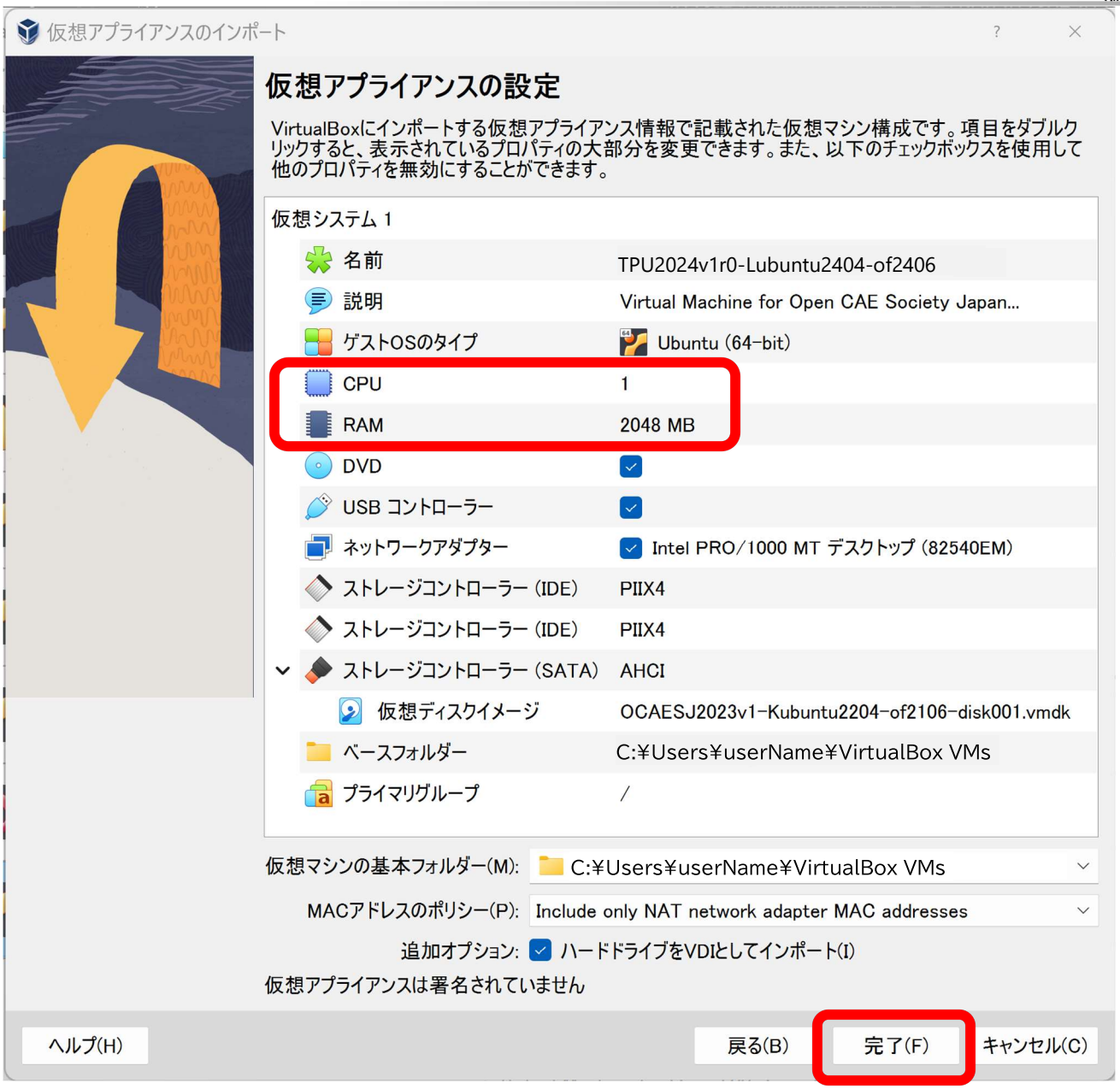
高解像度のディスプレイを使用している場合，アプライアンスのインポートファイルを選択する画面などで，ウィンドウ下部が画面内に表示されない場合があります。その時は，インポート作業が終了するまでの間は，*Windows のディスプレイ設定 から，拡大率を 100%に* 設定してください。インポートが終了した後は，元の拡大率に戻しても問題ありません。

下記のウィンドウで空欄の右にあるフォルダアイコンをクリックすると，ファイル選択画面が表示される。ここから，ダウンロードしておいた仮想マシンアプライアンス（TPU2024v1r0-Lubuntu2404-of2406.ova）を選択する。［ファイル名は実施時期によって異なる場合があります。］





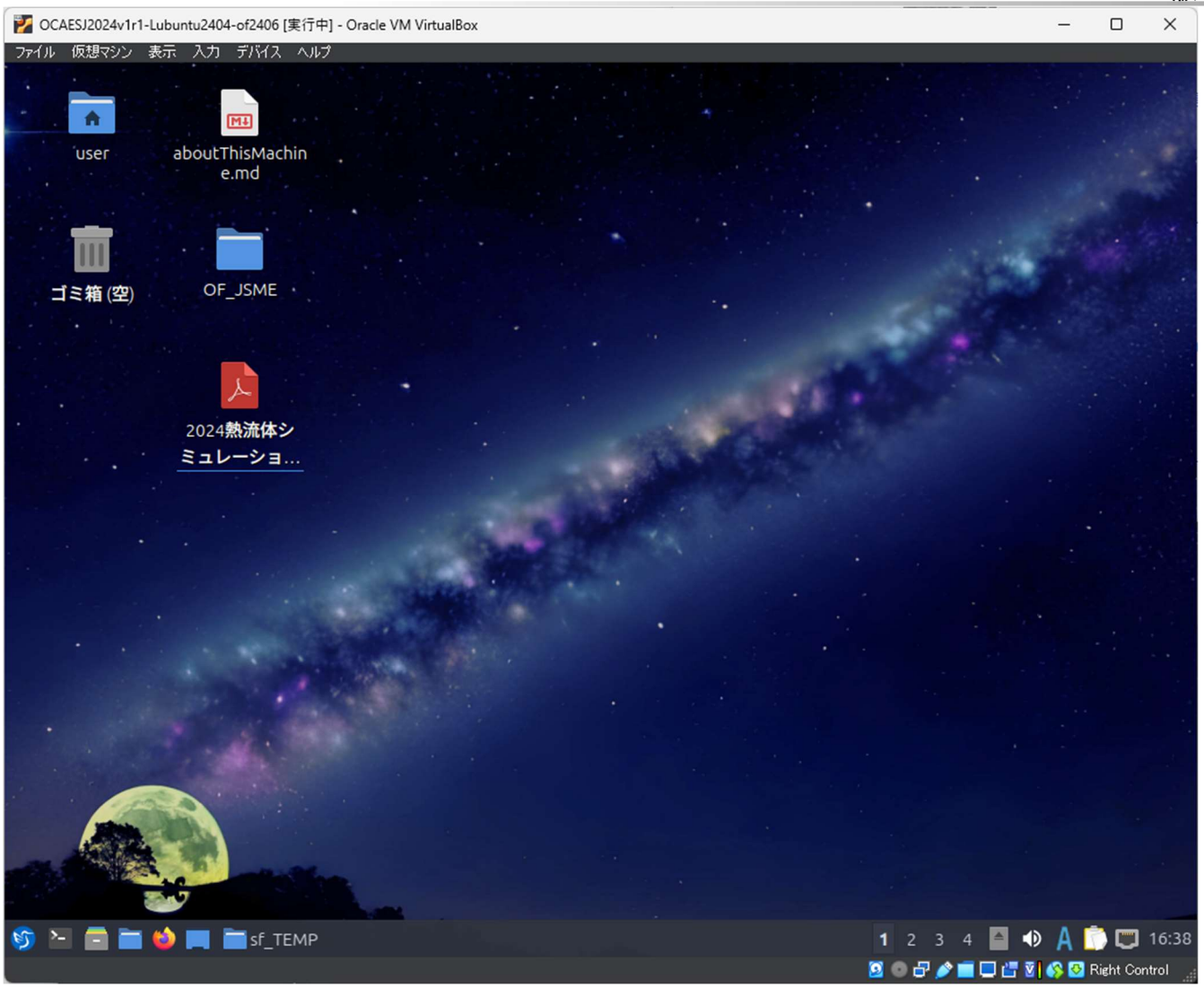
仮想アプライアンスの設定を確認する。標準では，CPU コア数が 1，メモリが 2GB と指定されている。使用するマシンの性能に応じて，この数字を大きくしてもよい。（ノート PC のコア数の半分程度，搭載メモリの半分程度までが限度である。）



4

完了をクリックすると，読み込みが始まる。インポートには時間がかかるので，しばらく待つ必要がある。インポートが完了すると，Virtualbox マネージャーの左部分に仮想マシンが表示される。

仮想マシンを起動すると自動ログインされる。ユーザー名とパスワードは，仮想マシンのデスクトップにあるテキストファイル aboutThisMachine.md に記載されている。
（ユーザー名　user　　パスワード　user）



起動した仮想マシンの様子

講習会当日までに，上記のような仮想マシンが起動でき，OpenFOAM と ParaView が動作することをご確認ください。仮想マシンの操作方法や設定については講習資料をご覧ください。

仮想マシンを終了する場合には，画面左下のメニューから 「終了」―「シャットダウン」を選択し，仮想マシン内部で終了してください。

5. 動作確認：

仮想マシンのインポートが完了したら，仮想マシンを起動して，動作確認を実施してください。

過去の講習会では，参加者の環境に依存する問題のために，結果の可視化ができないというトラブルがありました。WSL や他の仮想化との競合などで，思わぬトラブルが発生することがあります。こういったトラブルを早期に発見し，当日の講習をスムーズに進めるため，ご協力ください。

仮想マシンを起動し，マシン左下の QTerminal（端末エミュレーター）を起動してください。起動した端末で，下記のコマンドを実行してください。


```
run
cp  -r  $FOAM_TUTORIALS/incompressible/icoFoam/cavity/cavity  ./
cd cavity
foamCleanTutorials
blockMesh
icoFoam
```

実行した端末にエラーが表示されないことを確認してください。

さらに，同じ端末で下記コマンドを実行して，可視化ソフトウェア ParaView で結果が表示できることを確認してください。

```
paraFoam
```

ソフトウェア ParaView が起動した場合，「ParaView 5.11.2」というウィンドウが表示され，可視化用ソフトウェア ParaView が表示されます。（「Welcome to ParaView」というウィンドウが表示された場合には，右下の Close ボタンをクリックしてください。）

「ParaView 5.11.2」ウィンドウの左にある緑色の「Apply」をクリックしてください。この操作で，画面右に赤と青で圧力分布が表示されれば，問題はありません。これが確認できたら，メニューから File を選択し，Exit を選べば，ソフトウェアが終了します。ウィンドウ左上の×マークをクリックしても終了します。

もし，何も表示されないなどのトラブルがあれば，主催者へお知らせください。

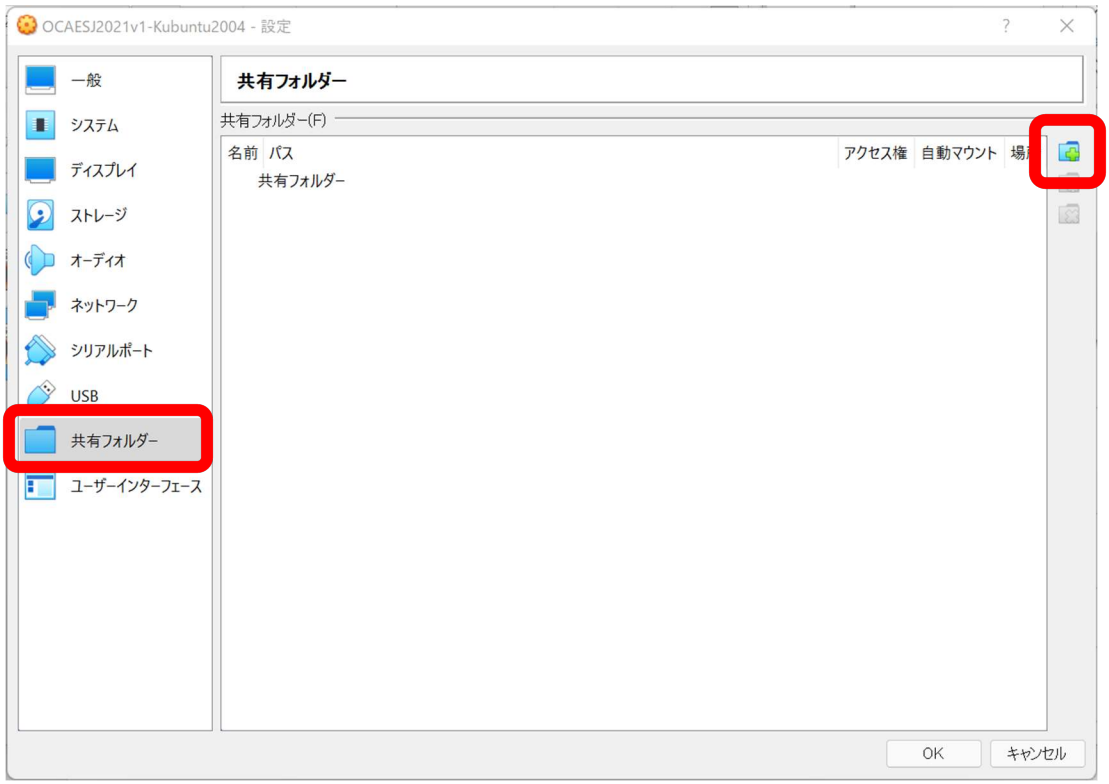
6. 講習用仮想マシンの追加設定［共有フォルダ設定］（オプション）：

仮想マシンを快適に使用するために，追加の設定を推奨します。ホスト PC（Virtualbox がインストールされた PC）とゲスト仮想マシン（講習用仮想マシン）との間に共有フォルダを設定するものです。

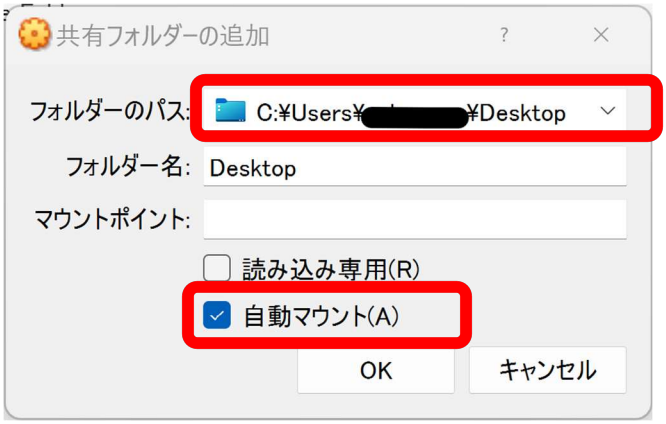
Oracle VM Virtualbox を起動してください。ここで，仮想マシンは起動しないでください。

Virtualbox マネージャー 左で，講習会用仮想マシンが選択されている状態で，「設定」ボタンをクリックする。

左メニューで共有フォルダを選択して，右端上部の「新規共有フォルダを追加」をクリックする。



フォルダーのパスの右側で，共有ディレクトリとして設定したいホスト PC のディレクトリを選択する。自動マウントにチェックを入れる。OK をクリックする。



これによって，ゲスト PC（講習用仮想マシン）の/media/の下に，ホスト PC のディレクトリがマウントされる。どちらの PC からもアクセス可能となる。

7. （オプション）ホストマシン（受講用 PC）への ParaView インストール：

講習では，仮想マシン内にインストールした可視化ソフトウェア ParaView を使用します。何らかのトラブルでデータが表示できない場合への備えや，操作性の向上のために，ホストマシン（Virtualbox マネージャーを起動している PC）に ParaView をインストールすることもできます。

下記 ParaView 公式サイトへアクセスし，Download ページをご覧ください。アクセスしている OS に応じたバージョンが表示されます。例えば，Windows マシンで MPI など特別な設定をしていない場合には，ファイル名に MPI と入っていないファイルを取得してください。

Windows，Linux，macOS へ対応しており，別 OS へのリンクをクリックして選択できます。

ParaView 公式サイト　https://www.paraview.org/

（Windows の場合）　インストーラーを使ってインストールしたい方は，拡張子が exe（または msi）となっているものを取得して，実行します。

インストーラーを使わない方は，拡張子 zip のファイルを取得し，展開して任意の場所へ保存してください。日本語や空白を含まないパスを使用する方が安全です。展開したディレクトリ内の bin ディレクトリにある paraview.exe を実行すると，起動します。

仮想マシンで OpenFOAM を実行してできたケースディレクトリを，共有ディレクトリを利用して，ホストマシンにコピーします。そのケースディレクトリ内に，a.Foam という名前のファイルを作成します。

ホストマシンで ParaView を起動し，ファイルメニューから Open を選択肢，この a.Foam ファイルを選択すると，OpenFOAM のデータが可視化できます。

共有ディレクトリ内で計算を実行することも可能です。