

AI 実験テキスト 1 (JetBot 起動～基本動作)

1. 準備

- (1) JetBot の中段にあるバッテリーのボタンを 1 回押し、電源が ON になったら指を離す。CPU のファンが回り、バッテリー残量の表示が出たら電源が ON になっている。バッテリーの LED ライトが点灯してしまった場合は、長押しして LED ライトを消す。
- (2) JetBot と PC を USB ケーブルで接続する。このとき、JetBot と USB ケーブルは図 1 のように接続する。
- (3) Google Chrome を立ち上げ、図 2 のように、右上の拡張機能から Secure Shell (通称: SSH) を選択する。

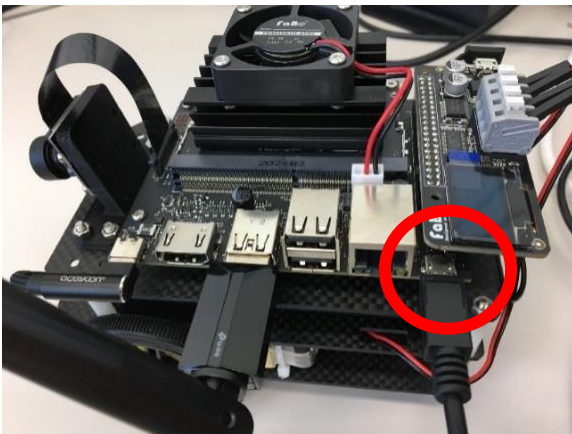


図 1 JetBot と USB ケーブルの接続

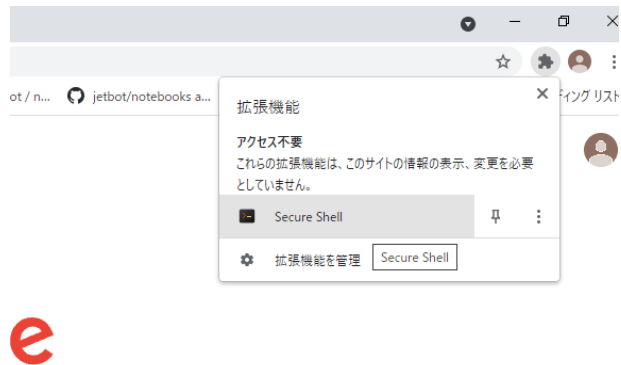


図 2 拡張機能の選択画面

- (4) 図 3 のように、Secure Shell 内の選択画面で「jetbot」を選択してクリックし、接続する。
- (5) 図 4 のようなウィンドウが開くと、パスワードを求められるため、「jetbot」と入力する。

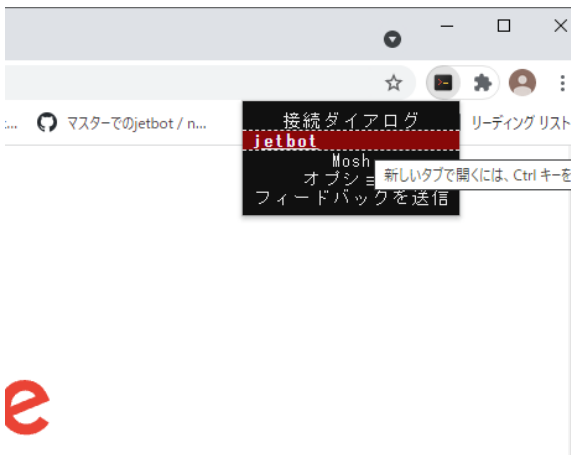


図 3 Secure Shell の選択画面



図 4 Jetbot を認識後の Secure Shell 画面

※ここで、図5のようなウィンドウが開いた場合には、図6のようにJetBotのOLEDに文字が表示され、OSが立ち上がったことを確認してからキーボードでRキーを入力し、再接続する。できなかった場合は、JetbotとPCを接続しているUSBケーブルのJetbot側の端子を一度外し、付け直してからRキーを押して接続する。



図5 Jetbot を認識前の Secure Shell 画面

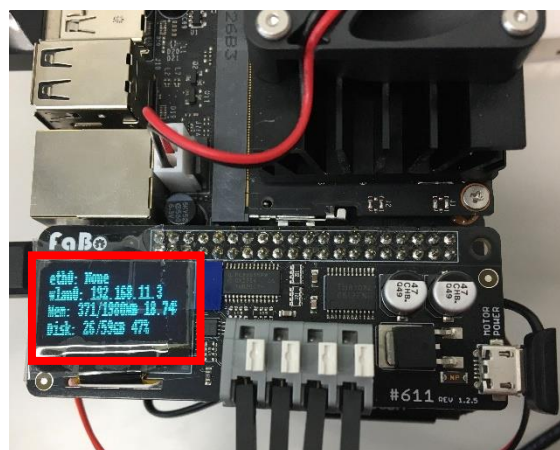


図6 OS 起動後に点灯する OLED

(6) Wifi に接続されたかを確認するために、図7のように「ifconfig_」と入力し(「_」は空白)、enterキーを押す。

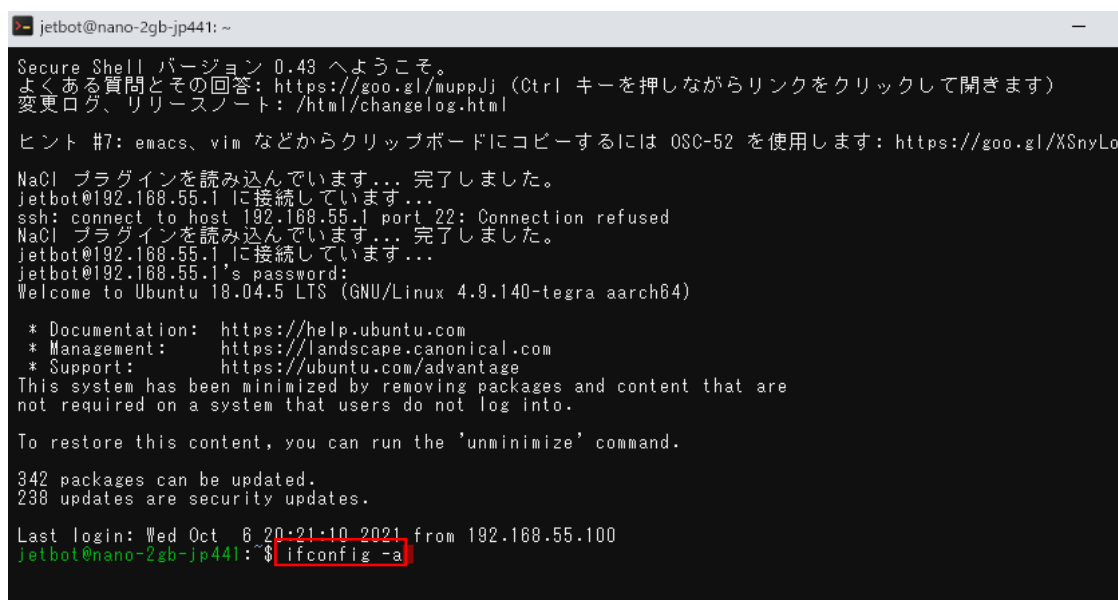


図7 Wifi 接続の確認のための ifconfig_ -a コマンド

- (7) 図8のように、「wlan0」の項目の「inet」の後に「192.168.・・・」と続いているか確認する。この wlan0 の後に続く数字列は Wi-Fi で接続した際に使われる IP アドレスであり、後で使うアドレスである。OLED に同じ IP アドレスが表示されていることも確認する。

```
jetbot@nano-2gb-jp441: ~$ ifconfig
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
device interrupt 149 base 0xd000

l4tbr0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 192.168.55.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.55.255
inet6 fe80::1 prefixlen 128 scopeid 0x20<link>
ether 96:3c:9d:90:eb:89 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
RX packets 11061 bytes 963865 (963.8 KB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 500 bytes 101807 (101.8 KB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
loop txqueuelen 1 (Local Loopback)
RX packets 491 bytes 40770 (40.7 KB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 491 bytes 40770 (40.7 KB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

rndis0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet6 fe80::943c:9dff:fe90:eb89 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
ether 96:3c:9d:90:eb:89 txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 11141 bytes 970624 (970.6 KB)
RX errors 0 dropped 5 overruns 0 frame 0
TX packets 521 bytes 134193 (134.1 KB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

usb0: flags=4098<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
ether 96:3c:9d:90:eb:8b txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 192.168.11.3 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.11.255
inet6 fe80::943c:9dff:fe91:543d prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
ether 98:48:27:d1:38:4c txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 9674 bytes 1211926 (1.2 MB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 344 bytes 36739 (36.7 KB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

jetbot@nano-2gb-jp441: ~$
```

図8 Jetbot の IP アドレスの確認

- (8) Secure Shell の画面を閉じずに(最小化はしてもよい)、図9のようにタスクバーの検索アプリからコマンドプロンプトを検索し、Windows のコマンドプロンプトを開く。Secure Shell の画面を閉じてしまった場合は(3)~(6)の手順を再度行う。

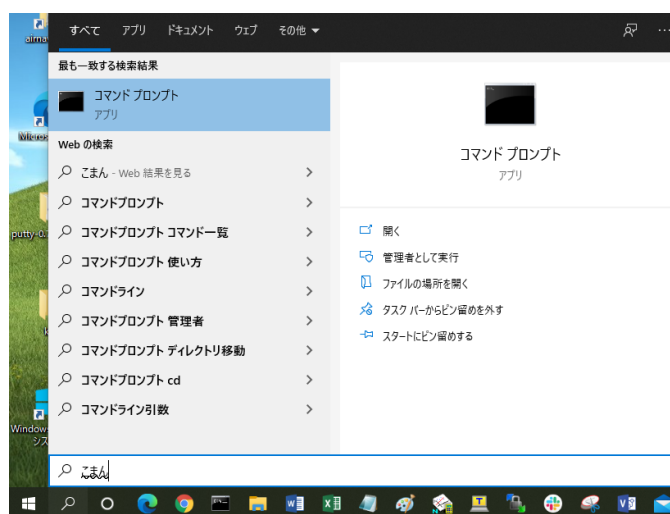


図9 コマンドプロンプトの検索

- (9) コマンドプロンプトを開いたら図 10 のように「jupyter lab」と入力し（は空白）、enter キーを押す。

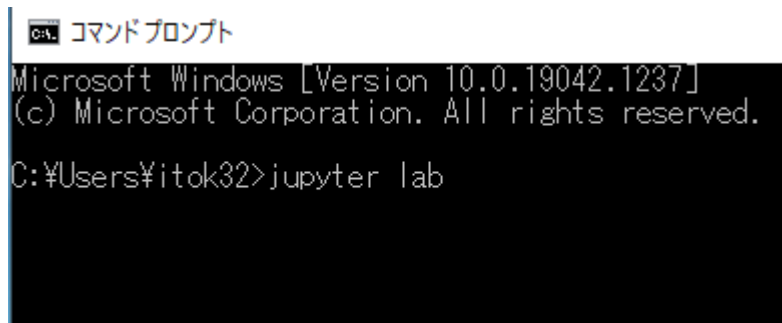


図 10 JupyterLab 起動コマンド

- (10) しばらくすると図 11 のように JupyterLab の画面が表示される。JupyterLab の画面が表示された後もコマンドプロンプトは閉じないように(最小化はしてもよい)する。
- (11) JupyterLab の画面を閉じずに(最小化はしてもよい)Secure Shell の画面に移動し、(7)で確認した IP アドレスをコピーした後、図 12 のように JupyterLab の上部にあるアドレスバーの「localhost」の部分に貼り付け、IP アドレスに書き換えて Enter キーを押す。

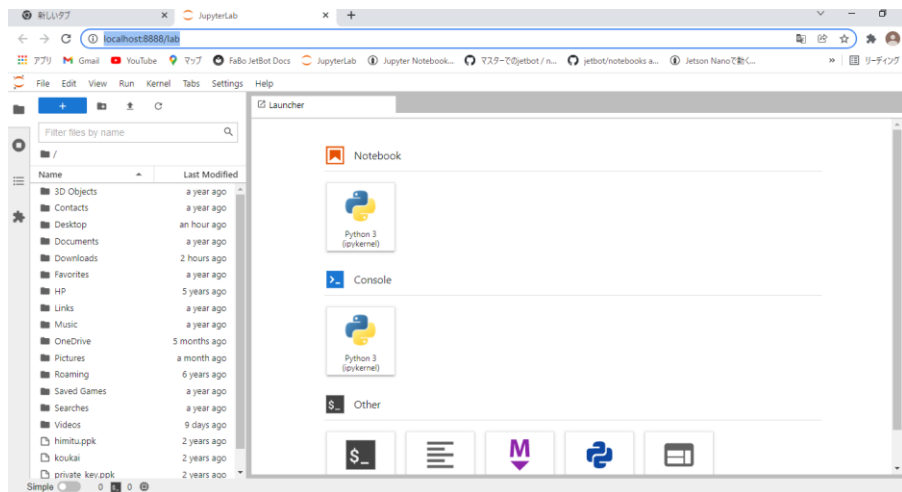


図 11 JupyterLab のデフォルト画面

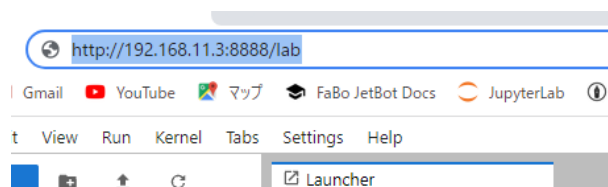


図 12 JupyterLab のアドレスバー

(12) IP アドレスの指定によって、図 13 のように Jetbot 内のディレクトリの Notebook が操作できる状態になったことを確認する。アクセスできなかった場合は図 14 のようにネットワーク接続を確認し、DCFB027AD0A8-WPS-A-WPA-AES に接続する。その後 jupyter lab のページを再読み込みして図 13 の画面になることを確認する。

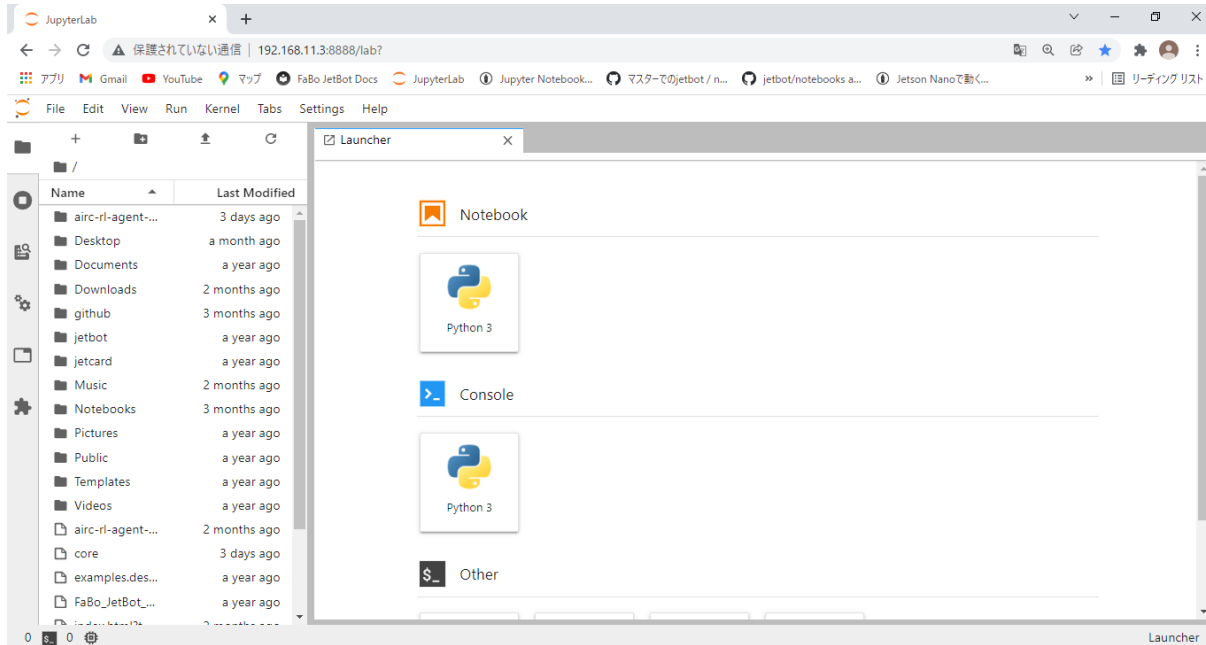


図 13 Jetbot に接続された JupyterLab の画面



図 14 ネットワーク確認の画面

(13) JetBot と PC を接続している USB ケーブルを端子から外し、動作時に巻き込まないようにする。

2. 基本動作

※ 1章の準備が完了した後にやること

- (1) 図 15 のように「Notebooks」を選択して開く。他のディレクトリを開いてしまった場合は、赤い円で囲んだフォルダのマークをダブルクリックすると図 13 の画面に戻ることができる。
- (2) 図 16 のように「basic_motion」を選択して開く。

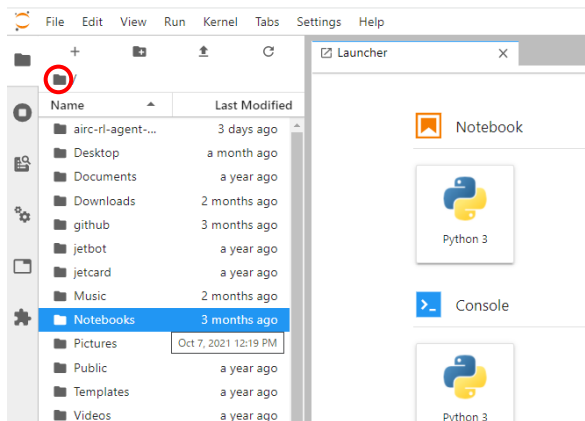


図 15 「Notebooks」選択画面

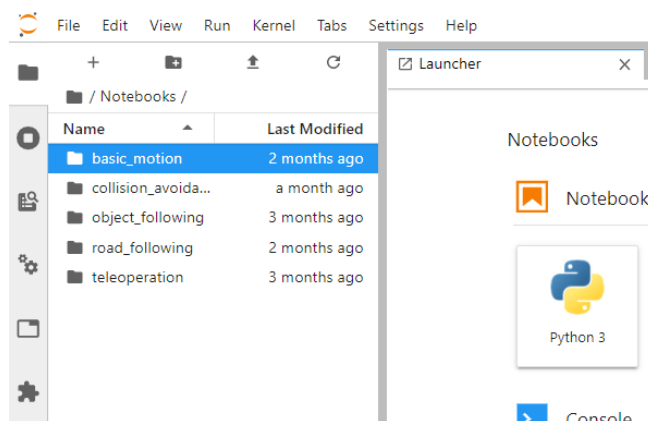


図 16 「basic_motion」選択画面

- (3) 図 17 のように「01_basic_motion_JP.ipynb」を選択して開く。

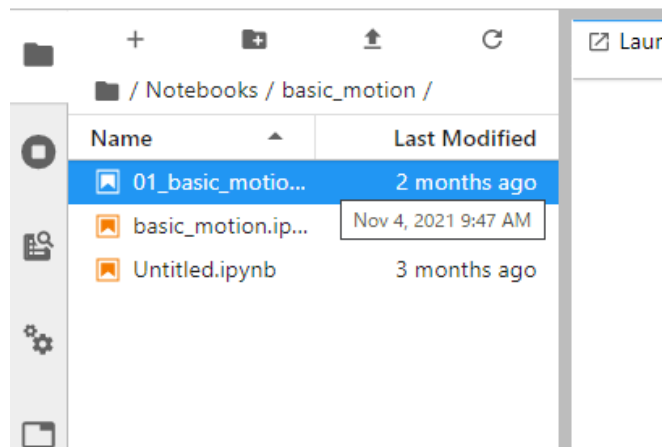


図 17 「01_basic_motion_JP.ipynb」選択画面

- (4) 「01_basic_motion_JP.ipynb」を開くと図 18 のような画面になる。Python には、テキストを書くための Markdown という記法があり、この実習で扱う ipynb ファイルには Markdown で説明が書かれている。

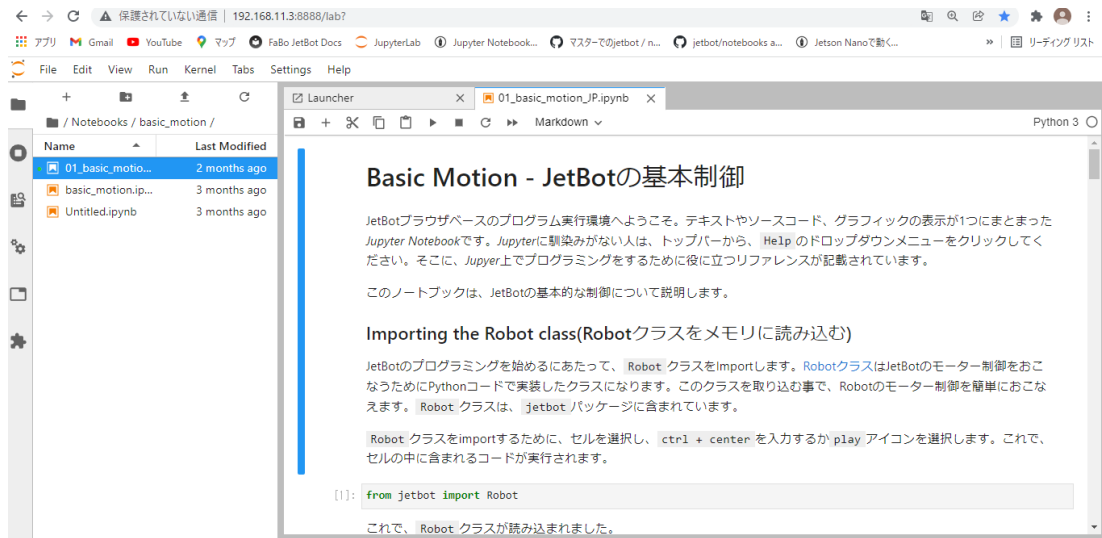


図 18 基本動作の ipynb ファイル画面

- (5) [1]のコードの手前までの説明を読み終えたら、図 19 のように[1]のコードのセルを選択して、画面上部の▶マークを押し、セルのプログラムを実行する。実行中は図 20 のように[*]となり、タブの Jupyter lab の表記の左隣のマークが砂時計になる。実行が終わると自動的に次のセルが選択された状態になるため、次のセルに書かれている説明を読む。

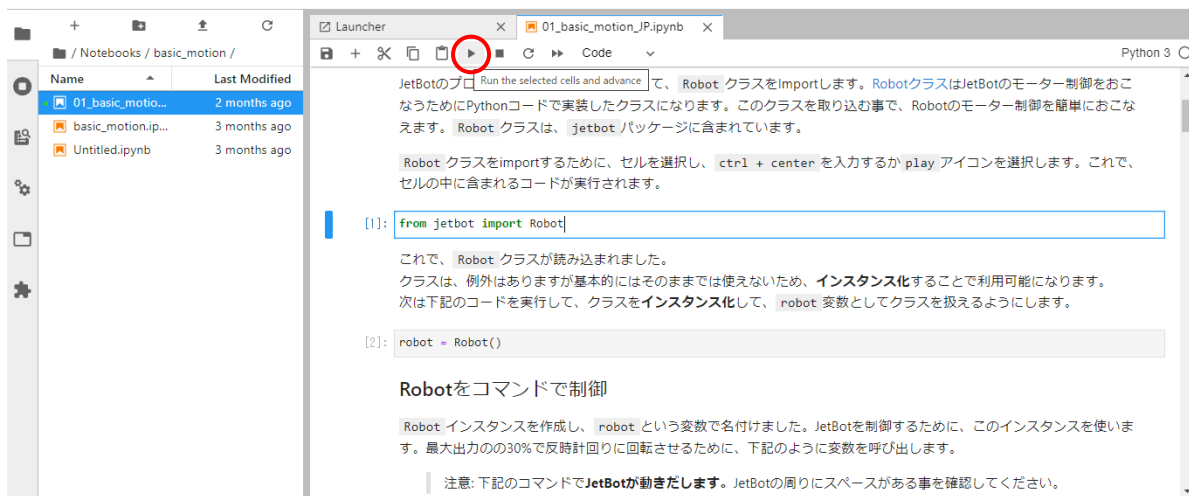


図 19 [1]コードの実行画面

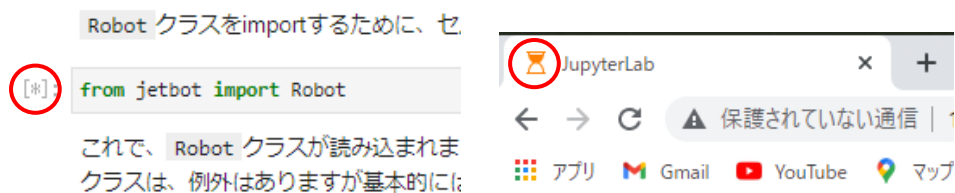
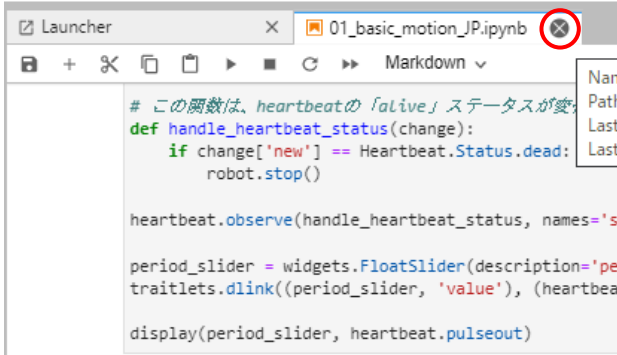
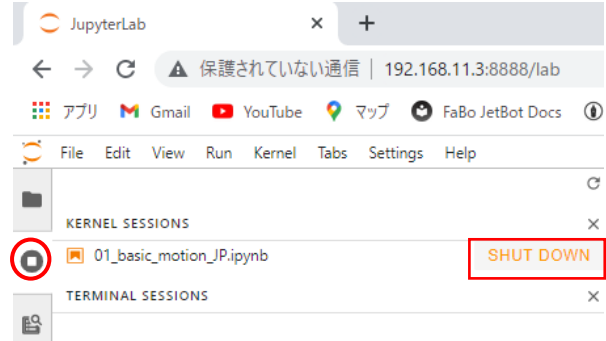


図 20 [1]コードの実行中画面

- (6) 説明を読み終わったら[2]のコードを実行する。説明を読んで次のプログラムを実行するという一連の流れを繰り返して実習を進め、最後の[17]のコードまで実行する。最後のセルの結論を読み終わったら、図 21(a)のように今開いている Notebook を閉じる。その後、図 21(b)のように、今開いている Notebook の Kernel をシャットダウンする。



(a) Notebook のシャットダウン



(b) Kernel のシャットダウン

図 21 Notebook の終了方法

3. シャットダウン・再起動方法と充電のしかた

[JetBot のシャットダウン方法]

実習を終了するときは以下の手順で JetBot のシャットダウンを行う。

- (1) 図 22 のように Notebook と Kernel がシャットダウンされていることを確認する。

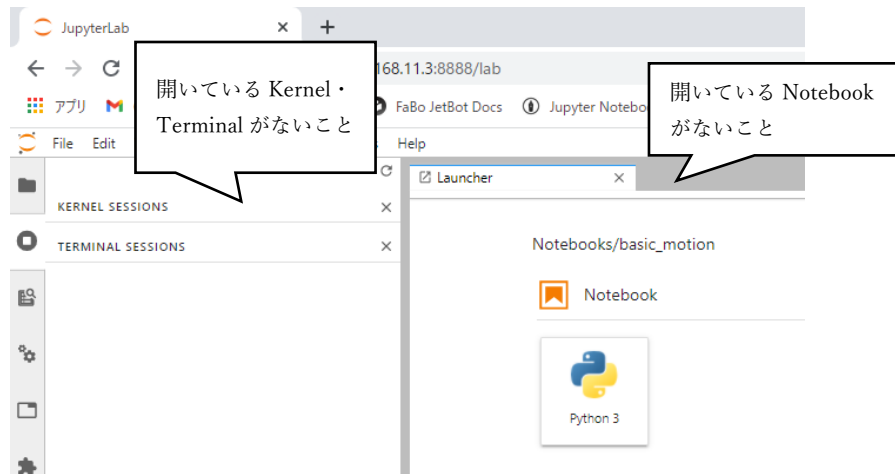


図 22 Notebook および Kernel のシャットダウン確認画面

- (2) Windows のコマンドプロンプトに移動して ctrl キーと C キーを同時に押し、コマンドで立ち上げた Jupyter lab の動作を止める。その後 Windows のコマンドプロンプトを閉じる。

- (3) Jupyter lab の画面に移動して Jupyter lab を閉じる。
- (4) JetBot と PC を USB ケーブルでつなぎ、PC の画面は Secure Shell に移動する。
- (5) R キーを押して JetBot を Secure Shell で再接続する。接続の方法は、このテキストの 1~2 ページを参照する。
- (6) 接続ができれば、図 23 のように「sudo_su」と入力し（_は空白）、enter キーを押す。このコマンドを入力することによって root 権限に入ることができる。この権限に入る前にシャットダウンをしようとすると上手くいかないので注意する。
- (7) JetBot のパスワードを求められるので「jetbot」と入力して enter キーを押す。JetBot の OS の使用上、文字を入力したときに画面には表示されないが、入力されている。
- (8) root 権限に入ったことを確認し、図 23 のように「shutdown_now」と入力し（_は空白）、enter キーを押す。
- (9) しばらくすると OLED が消灯する。その後、JetBot の中段にあるバッテリーのボタンを 2 回押し、電源が OFF になったら指を離す。

```

NaCl プラグインを読み込んでいます... 完了しました。
jetbot@192.168.55.1 に接続しています...
jetbot@192.168.55.1's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 4.9.140-tegra aar

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage
This system has been minimized by removing packages and co
not required on a system that users do not log into.

To restore this content, you can run the 'unminimize' comm

337 packages can be updated.
250 updates are security updates.

Last login: Mon Dec 20 16:49:45 2021 from 192.168.55.100
jetbot@nano-2gb-jp441:~$ sudo su
[sudo] password for jetbot:
root@nano-2gb-jp441:/home/jetbot# shutdown now

```

@の前に「root」と表示される

図 23 シャットダウンする際の Secure Shell 画面

[JetBot の再起動方法]

実習中に JetBot の不具合が起きて動作しなくなったときや、メモリ不足になったとき、カメラの再起動が必要なときは以下の手順で再起動を行う。シャットダウン方法とほとんど同じ手順で行う。

- (1) JetBot の中段にあるバッテリーを確認する。バッテリーに表示されている数字が 50 を下回っている場合はバッテリー不足であるので、再起動しようとせずに、JetBot をシャットダウンさせ、充電を行う。
- (2) Notebook と Kernel がシャットダウンされていることを確認する。
- (3) JetBot と PC を USB ケーブルでつなぎ、PC の画面は Secure Shell に移動する。
- (4) R キーを押して JetBot を Secure Shell で再接続する。接続の方法は、このテキストの 1~2 ページを参照する。
- (5) 接続ができれば、「sudo_su」と入力し（_は空白）、enter キーを押す。このコマンドを入力する

ことによって root 権限に入ることができる。

- (6) JetBot のパスワードを求められるので「jetbot」と入力して enter キーを押す。JetBot の OS の使用上、文字を入力したときに画面には表示されないが、入力されている。
- (7) root 権限に入ったことを確認し、「shutdown _r_now」と入力し（_は空白）、enter キーを押す。「-r」はシャットダウンコマンドのオプションで、再起動の意味である。
- (8) しばらくすると OLED が消灯する。その後、再び OLED が点灯し、再起動する。

以上の方法で再起動できないときは、JetBot の中段にあるバッテリーのボタンを 2 回押し、強制的に電源を OFF にした後ボタンを 1 回押し、電源を ON にする。強制終了をする方法は JetBot を正常にシャットダウンできない可能性があるため、やむを得ない場合のみに使用すること。

[JetBot の充電のしかた]

- (1) 図 24 のように、JetBot の基板と中段にあるバッテリーを繋いでいるケーブルを外す。
- (2) 図 25 のように、バッテリーの入力端子に USB ケーブルを差し込む。
- (3) USB ケーブルのもう片方の端子を、コンセントに接続した AC アダプタに差し込む。
- (4) バッテリーに点滅した数字が表示されていれば充電されている。

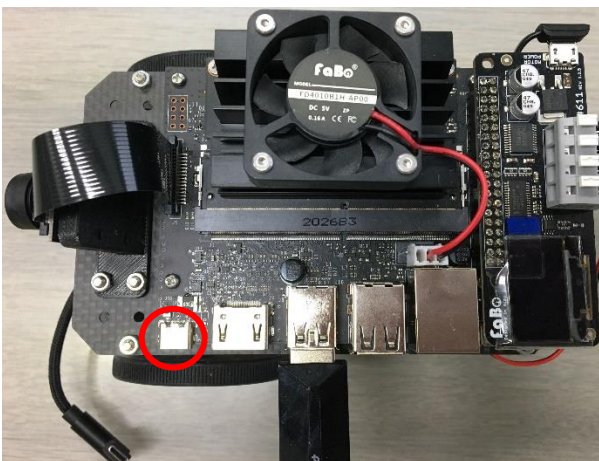


図 24 JetBot の基板

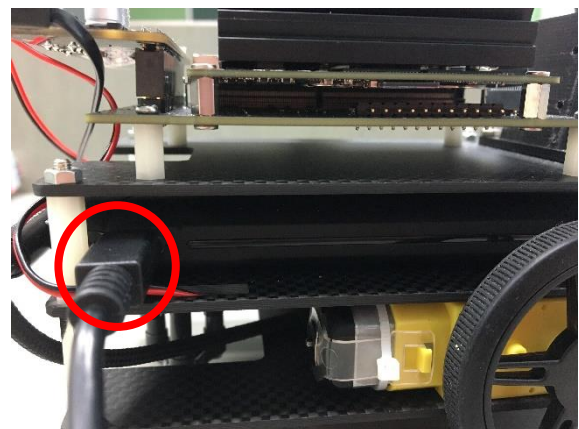


図 25 バッテリーの入力端子