

# TURTLEBOT動作マニュアル

2011/12/09 新規作成

2012/01/12 説明文修正

# 使用機材



セットアップ済みノートPC  
(※セットアップ方法は  
「TurtleBot\_Setup\_Manual.txt」を参照)

TurtleBot本体

iRobot用ACアダプタ  
(※ TurtleBot付属品)

USBコントローラー  
(※BGC-UCF1201/BK)

# TurtleBot (iRobot) の充電

TurtleBotは土台部分(iRobot)に装着されているバッテリーにて動作します。  
動作させる前に十分充電してからご使用下さい。

充電はACアダプタを接続する事で始まります。



充電時はLEDが  
ゆっくり赤く点滅します

※充電が始まらない場合は、一度ACアダプタを差し直してみてください。

## 充電状況

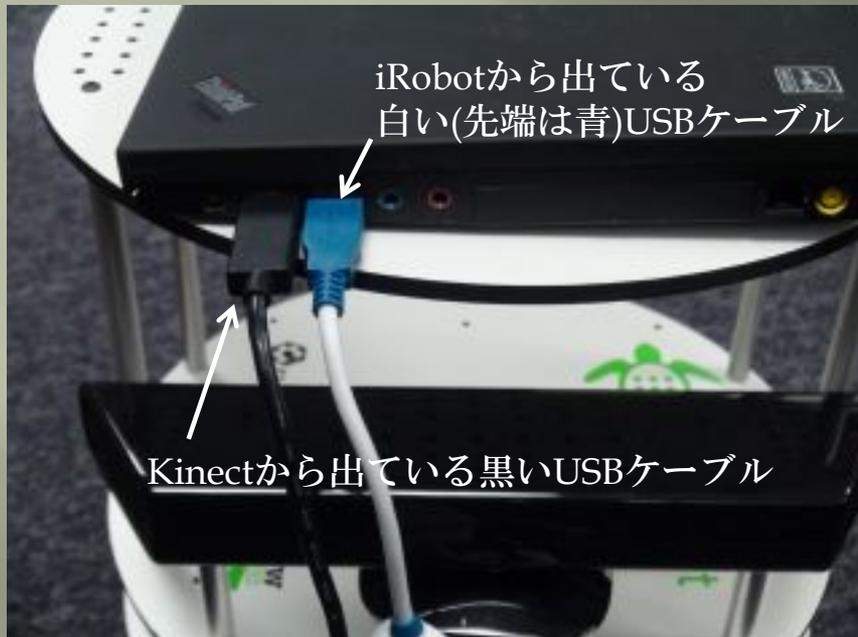
緑	赤点滅
満タン	残量なし

※充電確認はiRobot単体で起動している時の表示となります。

※「残量なし」の場合は警告音が鳴ります。

# 機器の接続

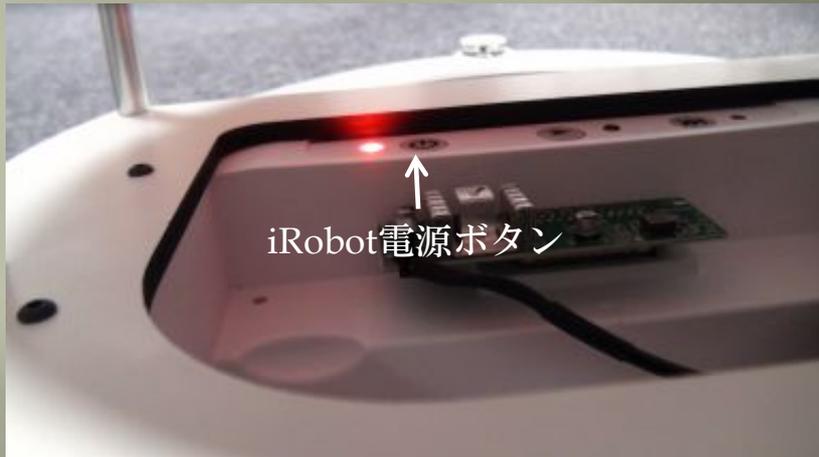
TurtleBot本体に接続されたUSB端子下記図の2本を、セットアップ済みノートPCに接続します。



※充電の為ACアダプタを接続していた場合は外して下さい。

# 起動方法

PCを起動後、iRobotの電源ボタン(※下記図)を押します。  
(※電源LEDが[緑点灯]⇒[赤点滅]⇒[緑点灯]後、「ビッ」と音が鳴ります。  
その間2秒程度)



PCのターミナルを起動して、下記コマンドを実行します。  
sudo service turtlebot start  
(※10秒程度で、再度「ビッ」と音が鳴ります)

```
File Edit View Terminal Help
turtlebot@turtlebot-laptop: ~$ sudo service turtlebot start
[sudo] password for turtlebot:
turtlebot start/running, process 3804
turtlebot@turtlebot-laptop: ~$
```

# キーボード操作

※事前に「起動方法」により起動状態としてから操作して下さい。

下記コマンドにより「キーボード走行モード」に移行します。

```
roslaunch turtlebot_teleop keyboard_teleop.launch
```

(※走行モードへの移行で、iRobotの3種のLEDは消灯状態となります)

```
File Edit View Terminal Help
turtlebot@turtlebot-laptop:~$ roslaunch turtlebot_teleop keyboard_teleop.launch
... logging to /home/turtlebot/.ros/log/c80e74d0-2211-11e1-b21d-1152c4a2f119/ros
launch-turtlebot-laptop-24495.log
Checking log directory for disk usage. This may take awhile.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started roslaunch server http://turtlebot-laptop:58152/

SUMMARY
=====

PARAMETERS
* /rosversion
* /rostdistro
* /turtlebot_teleop_keyboard/scale_linear
* /turtlebot_teleop_keyboard/scale_angular

NODES
/
  turtlebot_teleop_keyboard (turtlebot_teleop/turtlebot_teleop_key)

ROS_MASTER_URI=http://localhost:11311

core service [/rosout] found
process[turtlebot_teleop_keyboard-1]: started with pid [24516]
Reading from keyboard
-----
Use arrow keys to move the turtlebot.
█
```

上下左右のキーを1回押下する事によって下記図の動作をします。



走行モードを終了する場合は[ESC]もしくは[q]を押して下さい。

※セットアップしたPCのインストールVersionが古い場合は、

[ESC]と[q]が効かない場合があります。その場合はCtrl+Cにて終了させて下さい。

```
File Edit View Terminal Help
Use arrow keys to move the turtlebot.
[turtlebot_teleop_keyboard-1] killing on exit
[turtlebot_teleop_keyboard-1] escalating to SIGTERM
shutting down processing monitor...
... shutting down processing monitor complete
done
turtlebot@turtlebot- laptop: ~$
```

# コントローラ操作

※事前に「起動方法」により起動状態としてから操作して下さい。

下記コマンドにより「コントローラ走行モード」に移行します。

```
roslaunch turtlebot_teleop joystick_teleop.launch
```

(※走行モードへの移行で、iRobotの3種のLEDは消灯状態となります)

```
File Edit View Terminal Help
turtlebot@turtlebot-laptop: ~$ roslaunch turtlebot_teleop joystick_teleop.launch
... logging to /home/turtlebot/.ros/log/57d6aca4-2172-11e1-9cb8-41afb33464e2/ros
launch-turtlebot-laptop-28168.log
Checking log directory for disk usage. This may take awhile.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started roslaunch server http://turtlebot-laptop:51059/

SUMMARY
=====
PARAMETERS
 * /rosversion
 * /roscdistro
 * /turtlebot_teleop_joystick/scale_angular
 * /turtlebot_teleop_joystick/scale_linear
 * /turtlebot_teleop_keyboard_teleop_launcher

NODES
 /
  turtlebot_teleop_joystick (turtlebot_teleop/turtlebot_teleop_joy)
  joystick (joy/joy_node)

ROS_MASTER_URI=http://localhost:11311

core service [/rosout] found
process[turtlebot_teleop_joystick-1]: started with pid [28186]
process[joystick-2]: started with pid [28187]
```

十字ボタンの上下左右を押す事によって下記図の動作をします。  
但し、誤動作防止の為「5」を押しながらでないと操作できません。  
※キーボード操作と違い、押した時間分走行します。



※コントローラーが反応しない場合は、次ページの確認を行って下さい。

コントローラ走行モードを終了する場合はキーボードのCtrl+Cを押して下さい。

```
File Edit View Terminal Help
process[joystick-2]: started with pid [28187]
^C[joystick-2] killing on exit
[turtlebot_teleop_joystick-1] killing on exit
shutting down processing monitor...
... shutting down processing monitor complete
done
turtlebot@turtlebot-laptop: ~$
```

コントローラが反応しない場合は下記方法にて確認して下さい。

下記コマンド実行後、コントローラの何れかのボタンを押して反応を確認します。

```
jstest /dev/input/js0
```

```
File Edit View Terminal Help
turtlebot@turtlebot-laptop:~$ jstest /dev/input/js0
Driver version is 2.1.0.
Joystick (DragonRise Inc. Generic USB Joystick ) has 7 axes (X, Y, Z, Rx, Rz, Hat0X, Hat0Y)
and 12 buttons (Trigger, ThumbBtn, ThumbBtn2, TopBtn, TopBtn2, PinkieBtn, BaseBtn, BaseBtn2, BaseBtn3, BaseBtn4, BaseBtn5, BaseBtn6).
Testing ... (interrupt to exit)
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
Axes: 0: 0 1: 0 2: 0 3: 0 4: 0 5: 0 6: 0 Buttons: 0: off 1: off 2: off 3: off 4: off 5: of
f 6: off 7: off 8: off 9: off 10: off 11: off
```

反応があった場合は接続したコントローラ自体はデバイスとして認識していますので、「コントローラ操作」の最初からやり直して下さい。

反応が無ければ指定しているデバイスファイル名が違う可能性がありますので、`/dev/input/`内の他の「js\*」を探し、該当するデバイスファイルかどうかを上記で確認して下さい。

反応するデバイスが判明した場合は、使用するlaunchファイル(※下記)の中身を変更する事で対処可能です。

```
/opt/ros/diamondback/stacks/turtlebot_apps/turtlebot_teleop/joystick_teleop.launch
```

launchファイルの修正は、下記の赤枠の部分を書き換えます。

※js1の部分は該当するデバイスファイル名とします。

```
<launch>

<!-- Teleop Joystick -->
<node pkg="turtlebot_teleop" type="turtlebot_teleop_joy" name="turtlebot_teleop_joystick">
  <remap from="cmd_vel" to="/turtlebot_node/cmd_vel"/>
  <param name="scale_angular" value="1.5"/>
  <param name="scale_linear" value="0.5"/>
</node>

<node pkg="joy" type="joy_node" name="joystick"/>

</launch>
```

```
<node pkg="joy" type="joy_node" name="joystick">
  <param name="dev" value="/dev/input/js1"/>
</node>
```

調査した該当するデバイスファイル名とする

# 音自動追尾走行

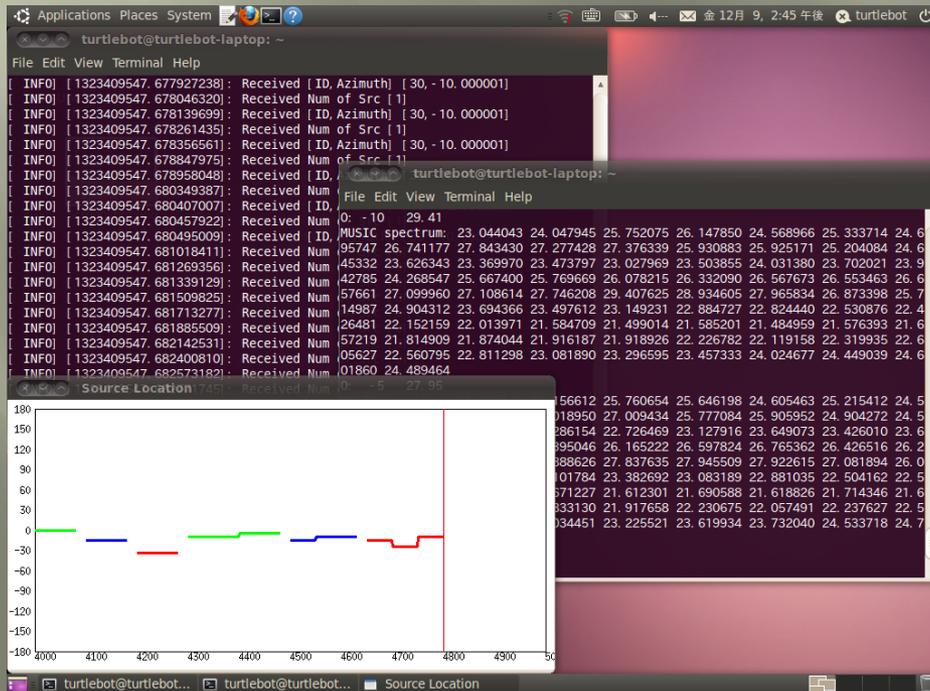
※事前に「起動方法」により起動状態とし、「キーボード操作」もしくは「コントローラ操作」を行ってから操作して下さい。

下記コマンドにより「音自動追尾走行モード」に移行します。

```
roslaunch hark_turtlebot_follower hark_turtlebot_follower
```

```
roslaunch hark_turtlebot_fdnetworks localization_ROS.sh
```

(※走行させず、定位結果のみ見る場合は「roslaunch hark\_turtlebot\_fdnetworks localization.sh」を使用して下さい)



定位結果を基に、発話者(音のする)方向へ向かって走行します。



走行を終了する場合は、発話を止める(音を出さない)事でTurtleBotを一旦停止させ、`roslaunch hark_turtlebot_fdnetworks localization_ROS.sh`を起動したターミナル上でCtrl+Cを押して下さい。

同様に`roslaunch hark_turtlebot_follower hark_turtlebot_follower`を起動したターミナルもCtrl+Cを押して終了させます。

# 終了方法

PCのターミナルから下記コマンドを実行後、PCをシャットダウンして下さい。

```
sudo service turtlebot stop
```

iRobotの電源LEDが点灯状態に戻っていますので、電源ボタンを押してLEDを消灯状態にします。

# 簡易手順

今まで説明した内容を必要最低限のコマンドのみ下記にまとめました。

## 起動方法

```
sudo service turtlebot start
```

## キーボード操作

```
roslaunch turtlebot_teleop keyboard_teleop.launch
```

## コントローラー操作

```
roslaunch turtlebot_teleop joystick_teleop.launch
```

(※デバイス番号が1の場合、`roslaunch turtlebot_teleop joystick_teleop_hri.launch`)

## 音自動追尾走行

```
roslaunch hark_turtlebot_follower hark_turtlebot_follower
```

```
roslaunch hark_turtlebot_fdnetworks localization_ROS.sh
```

(※定位結果のみの場合「`roslaunch hark_turtlebot_fdnetworks localization.sh`」)

## 終了方法

```
sudo service turtlebot stop
```

# トラブルシューティング

「キーボード操作」や「コントローラ操作」を行っても反応しない、もしくは音自動追尾走行の「roslaunch」を実行して下記のようにアボートしてしまう場合はKinectの接続がうまくいっていない場合があります。

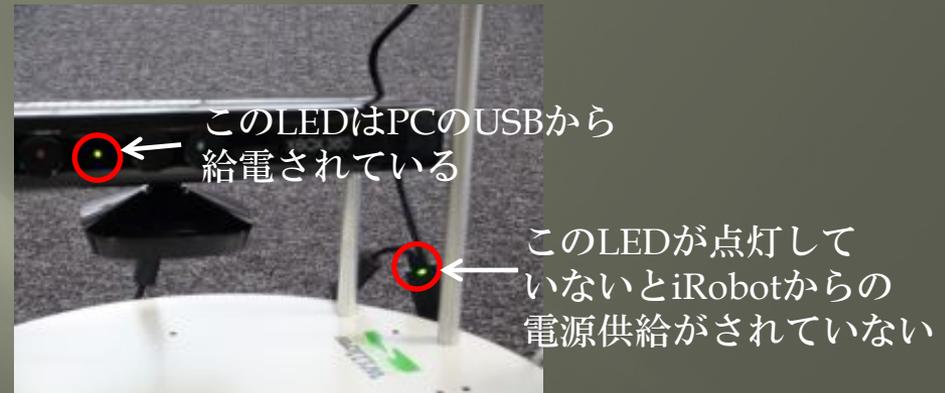
```
File Edit View Terminal Help
turtlebot@turtlebot-laptop:~$ roslaunch hark_turtlebot_fdnetworks localization_ROS.sh

Location of your TF file : /home/turtlebot/ros/TURTLEBOT/stacks/turtlebot_hark/hark_turtlebot_fdnetworks/networks/TF/turtlebot_H030_loc.dat

ALSA Audio Device ID : plughw:1,0

THRESHOLD : 29.0

UINodeRepository: Scan()
Scanning def /home/turtlebot/FD/lib/flowdesigner/toolbox
done Loading def files
loading XML document from memory
done!
Building network :MAIN
ALSA lib pcm_hw.c:1401:(snd_pcm_hw_open) Invalid value for card
cannot open audio device plughw:1,0 (No such file or directory)
batchflow: /usr/include/boost/thread/ptthread/mutex.hpp:45: boost::mutex::mutex(): Assertion '!pthread_mutex_destroy(&m)' failed.
Aborted
turtlebot@turtlebot-laptop:~$
```



下記コマンドで「Kinect USB Audio」が表示されるかを確認してみてください。

cat /proc/asound/cards

```
File Edit View Terminal Help
turtlebot@turtlebot-laptop:~$ cat /proc/asound/cards
0 [Intel] : HDA-Intel - HDA Intel
          hda_intel at 0x10220000 irq 30
1 [Audio] : USB-Audio - Kinect USB Audio
          Microsoft Kinect USB Audio at usb-0000:00:1d.7-2.1, high speed
29 [ThinkPadEC] : ThinkPad EC - ThinkPad Console Audio Control
                ThinkPad Console Audio Control at EC reg 0x30, fw 7MHT25WW-1.03
turtlebot@turtlebot-laptop:~$
```

「Kinect USB Audio」が表示されない場合、最初から起動し直してみてください。  
※バッテリーの充電が十分でない場合は、何度試しても同じ結果となります。  
「TurtleBot(iRobot)の充電」の項目に従って充電して下さい。