# EXOS TURTLE

# **START-UP GUIDE**

レックデザイン株式会社・株式会社知能機械研究所

EXOSタートル スタートアップガイド

http://exos-robot.com support@exos-robot.com

# 目次

始めに	1
注意事項	1
免責事項	1
別途必要なもの	1
サポート	1
操作手順	2
起動前の注意点	2
起動する	2
ネットワークに接続する	2
WINDOWSコンピュータの場合	2
ANDROID端末・スマートフォンの場合	4
操縦画面	5
対応デバイス	5
画面の表示	5
操作方法	6
電源を切る	6
困ったときには	7
<u>起動用SDカードを自分で作成する</u>	8
おみてく ノージのま さい ス	0
に動用「クージー」の音で反の	0
	9
提供イメージファイルについて	12
無線LANアクセスポイント設定	12
RAMディスク運用	12
USB無線LANアダプタの追加	12
NODEJSモジュールの追加・起動設定	13

# 始めに

このたびはEXOSロボットシリーズ・EXOSタートルをお選びいただきまして誠にありがとうございま す。本ガイドはEXOSタートルの起動準備と操作方法について説明しています。EXOSタートルのバッ テリー取り付けなどハードウェアに関することは「EXOSロボット組み立てマニュアル(exos-turtle\_a ssy\_ver-1-00.pdf)」をご覧になってください。EXOSタートルを操作につきましては、本ガイドをよ くお読みいただいた上でご利用なさいますようお願い申し上げます。

### 注意事項

- 濡れた手や湿気の多い場所で扱わないでください。またほこりが立っている場所や野外でも扱わ ないでください。
- 動作がおかしいと感じた場合はすぐに使用を止め、すぐに下記サポートまでご連絡ください。
- Raspberry Piは英国Raspberry Pi財団の登録商標です。

### 免責事項

EXOSタートルおよびETCBを使用したときのいかなる結果においても弊社では責任を負いません。

### 別途必要なもの

- 6.6Vまたは7.4Vの直流電源(ACアダプタ)またはバッテリー
- 8GB以上のmicroSDカード(イメージ書き込み済み起動用microSDカードをご購入された方は不 要です)
- Raspberry Piと接続する場合は半田と半田ごて(標準キットでは不要です)
- Raspberry Pi Model B、Raspberry Pi Model B+、Raspberry Pi2、Raspberry Pi3 (標準キットではR aspberry Pi3が取り付け済みです)

## サポート

不具合、修理やご質問は下記メールアドレスへご連絡ください。不具合の詳細(不具合の内容、不具 合発生時の状況など)とご連絡先(氏名・メールアドレス)を忘れずお書き添えください。内容によ りましては弊社より折り返しご質問させていただくことがあります。あらかじめご了解ください。

support@exos-robot.com

操作手順

# 操作手順

### 起動前の注意点

- バッテリーやACアダプタの電圧は7.4Vまたは6.6Vでしょうか。バッテリーはLi-Fe(リチウムフェ ライト)2セルバッテリをお使いください。
- バッテリーの充電はすんでいますか。
- EXOSタートルに起動用イメージファイル書き込み済みのmicroSDカードは取り付けてありますか。
- EXOSタートルの手足に、ものが挟まっていると誤動作やサーボモーターを壊す原因になりま す。手足がきちんと動くか電源を入れる前にご確認ください。
- Wi-Fi機能のあるスマートフォン、タブレット、ノートPCなどをご準備ください。

### 起動する

EXOSタートルの後側(頭のサーボと逆側)にある電源スイッチを入れてください。電源スイッチを入 れるとしばらくしてEXOSタートルが「右前脚を使ったお手」で、動作準備が完了したことをお知らせ してくれます。その後でネットワークに接続してください。

### ネットワークに接続する

### Windowsコンピュータの場合

1. タスクバーにあるネットワークアイコンをクリックします。

操作手順

- アクセスポイント(ネットワーク接続先)一覧から、「RPi-AP-EXOS-ETCB」を選択し、接続ボ タンを押します。画面はWindows10のものです。

3. セキュリティキー入力画面になりますので、「robo2016」と入力して、OKボタンを押します。



### Android端末・スマートフォンの場合

- 1. 設定にあるWi-Fiを選び、Wi-Fi機能がOFFになっているときは、ONに切り替えてください。
- 2. Wi-Fi機能をONにしてから少し経つと「RPi-AP-EXOS-ETCB」というアクセスポイントが表示され ますので、タップしてください。



3. セキュリティキー入力画面になりますので、「robo2016」と入力して、OKボタンを押します。



操作手順

### 操縦画面

EXOSタートルはWEBブラウザを使って操縦します。使用できるWEBブラウザは下記のようになってい ます。あらかじめスマートフォンやタブレットで下記WEBブラウザが使えるかご確認ください。

### 対応デバイス

Windows Microsoft Edge、Google Chrome、Mozilla Firefox

Android Chrome	(バージョン35以降)
----------------	-------------

iOS Safari (バージョン7.0.4以降)

### 画面の表示

- 1. スマートフォンやタブレット、またはノートPCで上記WEBブラウザを起動してください。
- 2. アドレス欄に「http://192.168.1.1:3000」と入力してください。
- 3. 下図のような画面が表示されます。



操作手順

### 操作方法

各ボタンには以下のような機能を割り当てています。

表示画面	項目名	内容
	カメラ画像	WEBブラウザにはEXOSタートルに取り付けられて いるカメラ画像が表示されます
	移動	<ul> <li>上下・左右向き△ボタン</li> <li>↑:前進</li> <li>↓:後退</li> <li>←:左旋回</li> <li>→:右旋回</li> <li>上下左右ボタンを押している間は動作を続けます。ボタンから手を離すと停止します。</li> <li>中央赤○ボタン:動作を停止します。</li> </ul>
いやいや お手 ジタバタ 寝かす <sup>第374年15-31(い)です</sup> 起こす	アクション	いやいや:首を左右に振ります。ボタンを押して いる間は動作を続けます。 お手:「左前脚を使ったお手」または「右前脚を 使ったお手」をします。 寝かす:伏せをして、本体LEDが黄色点滅から赤 点滅になり、その後サーボモーターの電源 がOFFになります。 起こす:寝かした状態から起こします。サーボモ ーターの電源がONになりノーマル時の姿勢 になります。
電源を切る準備	電源をOFFに する	Raspberry Piをシャットダウンします。本体の電 源スイッチをOFFにする前に必ずこのボタンを押 して、Raspberry Piの緑LEDが消灯するのを待っ てください。

### 電源を切る

ブラウザで起動した操作画面の「電源を切る準備」ボタンを押してください。Raspberry Piのシャット ダウンが終わるとRaspberry Pi本体にある緑LEDが消灯します。緑LED消灯を確認したら、本体後側に ある電源スイッチを切ってください。

終了後はバッテリーを取り外してください(コネクタのみの取り外しでかまいません)。

困ったときには	
電源が入らない	<ul> <li>バッテリーは充電していますか。</li> <li>バッテリーは取り付けてありますか。コネクタが外れていませんか。</li> </ul>
動作が緩慢・動かない	• バッテリーを充電してください。
カメラ画像が映らない	<ul> <li>カメラのケーブルが外れていませんか。</li> <li>ロボット本体の電源を入れ直して、十分時間が経ってからWEBブラウザで再度操作画面を表示してみてください。</li> </ul>
ロボットが操縦できない	<ul> <li>Raspberry Pi3搭載のWi-Fi機能と同じ無線機能を持つ機器が近く にあると、操縦ができなかったり、時々動かなくなったりするこ とがあります。他の電波を出す機器から離れて操縦してくださ い。</li> <li>ロボットが伏せをしているときはサーボモーターに電源が入って いません。「起こす」ボタンでロボットを起こしてから、操縦し てください。</li> <li>WEBブラウザの「再読み込み」ボタンで画面を更新してみてくだ さい。</li> </ul>
手足の一部分だけ動かない	<ul> <li>・サーボモーターのケーブルが外れているか、切れかかっている場合があります。背中の甲羅部分(トップカバー)を外し、サーボコネクタを再度奥まで差し込み直してください。</li> <li>・電源を入れていない状態で、サーボモーターを緩くつかんでもくるくると簡単に動く場合は、サーボモーターが故障している可能性があります。サポートへご連絡ください。</li> <li>・電源を入れていない状態で、サーボモーターがかっちりと固定されたように動かない場合も、サーボモーターが故障している可能性があります。サポートへご連絡ください。</li> </ul>
その他	上記以外の事でロボットが動かないようでしたら、お手数ですがサ

ポートまで症状をお知らせください。

起動用SDカードを自分で作成する

# 起動用SDカードを自分で作成する

- microSDカードの準備
   イメージ書き込み用に8GB以上のmicroSDカードを準備してください
- イメージファイルのダウンロード
  exos-robot.comからイメージファイル(raspbian-jessie-4-4-19-ETCB.img:約2GB)をダウンロー
  ドします。イメージファイルは分割していることがありますので、その場合はダウンロードサイ
  トのガイドにしたがって、1つの書き込みようイメージに結合してください。
- 3. 書き込みソフト(Win32DiskImager)のインストール <u>https://osdn.jp/projects/sfnet\_win32diskimager</u>にアクセスし、Win32DiskImager-0.9.5-install.exe をダウンロードしてインストールしてください

### 起動用イメージの書き込み

- 1. PCにmicroSDカードを接続してWin32DiskImagerを起動します。起動の途中で「ユーザアカウント制御」が出た場合は「はい」を押して起動を続けてください。
- 2. 「Device」欄で接続したSDカードのドライブを選択します

👒 Win32 Disk Imager			
Image File			Device
<u> </u>			🖻 [D:¥] 🔻
Dop MD5 Hash:			
Progress			
Version: 0.9.5 Cancel	Read	Write	Exit
Waiting for a task.			

3. 「Image File」欄でダウンロードしたイメージファイルを選択します。

🧐 Win32 (	Disk Imager			
-Image File				Device
/Users/ ,	/Desktop/raspb	bian-jessie-4-4	I–19–ETCB.img	📔 [F:¥] 🔻
Dop: MD5 Progress	Hash:			
Version: 0.9.5	Cancel	Read	Write	Exit

4. Writeボタンを押して書き込みます。上書き確認ダイアログで書き込み先の確認をして、Yesボタンを押します。

👒 Confi	rm overwrite	×
	Writing to a physical device can corrupt the device. (Target Device: [F:¥] "") Are you sure you want to continue?	
	<u>Y</u> es <u>N</u> o	

- 5. 書き込みが終了したらExitボタンを押してWin32DiskImagerを終了します
- 6. 書き込んだmicroSDカードをRaspberry Piに取り付けて起動してください

### 接続の確認(ターミナルソフト編)

イメージの書き込みを行ったmicroSDカードの動作チェックをターミナルソフトで行う場合の手順で す。

- ターミナルソフトの起動 ターミナルソフト(Tera Term)を起動します。インストールしていない場合は、<u>https://osdn.jp/pr</u> <u>ojects/ttssh2/</u> にアクセスし、Tera Termのインストーラをダウンロードしてインストールして ください。
- 2. Raspberry Piへ接続
  - (ア) 「ファイル」メニューの「新しい接続」を選択し、接続先を選択します。
  - (イ) ホスト欄に192.168.1.1と入力し、サービスラジオボタンでSSHを選択し、OKボタンを押し ます。
  - (ウ) セキュリティ警告ダイアログが出た場合は、続行を押します。

セキュリティ警告	$\times$
knows hostsリスト中のサーバ" 192.168.1.1"のエントリと 接続先のオ スト鍵が * - 致していません* 悪意を持ったホストが、接続しようとし ているサーバのふりをしている可能性もありますので、十分注意して ください。	÷
known hostsリストにこのホストを追加して続行すると、次回からこの 警告は出なくなります。	
サーバ(側のホスト鍵指紋: 鍵指紋ハッシュアルゴリズム: <u>M</u> D5 ④ <u>SHA256</u> SHA256:YRPDf/W+nSo4m9WCGM3X3dlMRe1op0QSR2nLMqDnMm0	
+[ECDSA 256]+ .0 .00.0 .0= +0.*=. .+00 = B*=  	
□ 既存の鍵を 新しい鍵で上書きする(B) 続行( <u>C</u> ) 接続断( <u>D</u> )	-

3. ユーザー名とパスワードの入力

SSH認証ダイアログのユーザー名欄に pi、パスフレーズ欄に raspberry と入力して、OKボタンを 押しRaspberry Piのシステムにログインします。パスフレーズ欄には入力した文字ではなく●が 表示されます。

SSH認証		
ログイン中: 192.168.1.1		
認証が必要です。		
ユーザ名( <u>N</u> ): pi		
バスフレーズ( <u>P</u> ): ●●●●●●●●		
✓バスワードをメモリ上に記憶する(M)		
□エージェント転送する( <u>0</u> )		
<ul><li> ・ ブレインパスワードを使う(L) </li></ul>		
○ RSA/DSA/FCDSA/FD25519建奏使う 彩漆漆(V)		
○ r <u>h</u> osts(SSH1)を使う ローカルのユーザ名( <u>U</u> ):		
ホスト鏈(上):		
○チャレンジレスポンス認証を使う(キーボードインタラクティブ)	(C)	
○ Pageantを使う		
OK 接続断( <u>D</u> )		

4. ログイン完了

ユーザー名とパスフレーズ(パスワード)に誤りが無ければ、下記のウインドウ(コマンド入力画 面)が表示されます。



- 5. ログアウト コマンド入力画面で exit と入力し、Enterキーを押すとログアウトします。
- 6. シャットダウン

電源を切る前に「sudo shutdown -h now」と入力してシャットダウンします。

# 提供イメージファイルについて

Raspberry Pi標準のイメージ(RASPBIAN JESSIE 2016年5月27日版)との違いは下記のようになっています。

項目	標準のイメージ	弊社イメージ
カーネルバージョン	4.4.11	4.4.19
シリアル通信ポート	/dev/ttyAMA0はBluetoothに接続	/dev/ttyAMA0はTXD0/RXD0に接続
	シリアルログイン有効	シリアルログイン無効
Node.js	0.10.29	V4.2.1(LTS版)
緑LED	ストレージアクセス時に点灯	一定間隔で点滅(ハートビート)

### 無線LANアクセスポイント設定

項目	設定値
SSID	RPi-AP-EXOS-ETCB
パスフレーズ	robo2016
アクセスポイントのIP	192.168.1.1
DHCP機能	IPリース範囲:192.168.1.100 - 192.168.1.199

### RAMディスク運用

RAMディスクで運用しています。

- ロボットでの使用(不意の電源OFF)によるSDカードの破損を避けるため、swap機能をoffに し、ログデータはRAMディスク上に書き込みしています。
- RAMディスク上のデータは電源がoffになると消えてしまいますので、必要なログデータは適宜 バックアップを取ってください。

### USB無線LANアダプタの追加

5GHz無線LANアダプタ用ドライバを追加しています。動作確認済み無線LANアダプタは下記のように なっています。無線LAN接続設定やアクセスポイント設定はRaspberry Pi本体のRaspbian Linuxを起動 し、無線LAN設定をする必要があります。

メーカ名	型番
プラネックスコミュニケーションズ株式会社	GW-450D、GW-450D2

提供イメージファイルについて

株式会社アイ・オー・データ機器	WN-AC433UK
エレコム株式会社	WDC-433SU2M

### Node.jsモジュールの追加・起動設定

モジュール名	バージョン	用途
serialport	4.0.1	Node.jsからシリアルポート制御を行う
ws	1.1.1	Node.jsプログラムとブラウザとの通信を行う
opencv	5.0.0	Node.js からOpenCV(2.4)を用いた画像処理を行う

