# テンプレロボマニュアル(2021年版)



本書ではVIVIWARE Cellを搭載したロボ「テンプレロボ」の組み立てを方法を解説します。

## テンプレロボとは

テンプレロボはVIVITAロボコンに向けて、VIVITAエンジニアのかっしーが持てる技術の全てをかけて開発したロボットです。

残念ながらかっしーの技術力の限界により、VIVITAロボコンで高得点を取る性能を持ち合わせることはできませんで した。しかしVIVITAロボコン参加者がより高性能なロボットを開発するための礎になれればと思い、設計・技術を全 て公開します。テンプレロボが参加者各位のロボット開発のステップになることを願ってやみません。

#### 注意

本ロボットは板厚2.5mmの板材を使って制作することを前提としています。

# 部品リスト

## ネジ類

M2, M3のネジ、ワッシャー、バネワッシャー、ナットが相当数必要です。

### 駆動部品

種別	製品名	URL
モーター	タミヤ4速パワーギヤボックスHE	https://www.amazon.co.jp/dp/B002ZLOPZI/
サーボ大	MG996R	https://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-12534/
サーボ小	P0090	https://item.rakuten.co.jp/hobby-online/2000000050706/

### 構造部品

製品		URL
スペーサー	30mm	https://www.monotaro.com/p/1126/4697/
0リング	29.2mm	https://www.monotaro.com/p/0935/2147/
キャスター		https://www.monotaro.com/p/0245/5844/
マウンター		https://market.vivita.club/collections/all/products/viviware-cell-mounter

# ロボットのボディ製作

## VIVIWARE Shellで図面を描く

シャーシ(車体)図面

まずはロボット本体の図面を制作します。図面作成にはVIVIWARE Shellを、カットにはレーザーカッターを用います。







#### **VIVIWARE Shell**の使い方

本節ではVIVIWARE Shellの使い方を説明します。

manual.md

13:40 🛞					* ⊕ ♥ 0
FluidSynth MIDI	QR Code				
Ce VIVIWARE Cell	Sh VIVIWARE Shell	<b>Sm</b> VIVIWARE StopMotion			
CellScratch					
0	Ø			Ь	2
Camera	Chrome	Playストア	ドライブ		Files

VIVIWARE Shellを起動、新規プロジェクトをタップします。



ピンチ操作では、図形の大きさを変更できます。 キャンバスは2本指でスワイプ、ピンチ操作で拡大・縮小ができます。



基本図形をタップして、角丸四角形をつかんで、キャンバスヘドラッグ。 図形をつかんでドラッグすると、図形を移動ができます。



図形には、各種パラメータがあり、右のグレー枠に表示されます。

キャンバスの一番左上の点が原点となり、それぞれ、以下の意味となります。

- ×: 横位置
- y: 縦位置
- ₩: 横幅
- h: 縦幅



図形を設置できたらロックしてください。不意に触れて図形を移動させる心配がなくなります。



次に、円を描画します。中心が基準点になっていることに注意してください。

**便利なテクニック!** 複数図形をコピーできます



右側のメニューで選択をタップし、コピーしたい図形を囲む。 オフセット(起点からどのくらい移動させたいか)を入力し、Copyにチェックを入れます。 確定 ボタンを押せばコピーされます。

#### こまめに保存を



左下の保存ボタンでこまめに保存してください。

レーザーカット

図面ができあがったら、レーザーカッターにデータを送ります!

	100	 200	 300	400	 500		
	100	200	500	400	Parameter		Tool
					x	k	Select
<b>VIVIWARE</b> Shell					у	÷	Move
ver : 3.27					w		Scale
					h <u>-</u>		
New	-					C	Rotate
New						-	Scroll
Save							Shape
Load from Local					 ORM	•.=	Basic
					ô		shape
r a Reset view position						•	shape
-	-					$\sim$	Line
Laser Cut						•,=	Custom
💼 Print							snape
<b>A</b>	-					_	Mode
Settings	_					S.	Grid snap
← Back to list						0	Shape snap
					5		Grid range

左のメニューを開き、レーザーカットをタップします。図面に名前を入れ、OKを押せばデータ送信完了です。

### 結合図形の描き方

複数の図形を結合して一つの図形をしたい場合があります。このときは複数の図形を並べ、 範囲選択 モードにして から複数図形を囲むように選択してください。



選択後、出現する 結合・カット ダイアログから 結合 を選択します。

0



図形が 結合 されます。

## 便利な図形



#### 電池パックはVIS形状の中にあります。

また、ジョイント、Cellマウンター、キャスター などもあるので活用してください。

### 基本的なネジの締め方



ネジを複数の材に通し、反対側から ワッシャー ばねワッシャー ナット の順に通して締めます。ネジ頭をドライバ ーで、ナットをラジオペンチで固定して両側から締める必要があります。

ホイール組み立て





# ギヤボックス組み立て



テンプレロボではタミヤ製4速パワーギヤボックスを用います。説明書が同梱されているので参照しながら組み立て てください。

ポイント1:軸の位置



説明書の中で、軸の取り付け位置をA かB か選ぶよう指示があります。ここはA を選んでください。 ギヤボックスは左右両輪に取り付ける必要があり、取り付けの際に向きが反転するためです。 (B タイプだと軸の高さが変わってしまうため)

### ポイント2:ギヤ比

(半ヤ比) 39.6:1	ギヤ比 :39.6対1 スピード:★★★★★ トルク :★	47.6 : 1	ギヤ比 :47.6対1 スピード:★★★★ トルク :★★
61.7:1	ギヤ比 :61.7対1 スピード:★★ トルク :★★★★	74:1	ギヤ比 :74対1 スピード:★ トルク :★★★★★

ギヤボックスはギヤ比を組立時に選択する必要があります。ギアのセッティングを4種類から選べます。 ギヤ比によってスピード・トルク(回転のパワー)が変わります。

どのセッティングがベストかは分かりません。作戦や好みに応じて決めてください。 もし分からなければ、トルクが 強く精密な動きが見込める74対1がかっしーのおすすめです。

### 電池を入れてモーターを動かしてみよう!

ギヤボックスが完成したら、モーターから出る赤と黒の線を乾電池の+と-の端子に接触させてみましょう。 モーター が駆動刷るはずです。もしもカラカラと大きい音がする場合は、グリスの塗りが足りない可能性が高いです。

# モーターにケーブルをハンダ付け

VIVIWARE Cellに繋ぐためには専用のケーブルにモーターを繋ぐ必要があります。 赤と黒の被覆線(AWG24)を用 意し、下記説明を参考に、ケーブルを圧着してください。



ケーブルをモーターにハンダ付けします。製品に最初からついていた赤と黒の線は解結してください。



完成したら、同じものをもう一つ組んでください。ロボットの両輪となります。

ボディ組み立て

1階にモーターを取り付け



## 2階(バッテリー固定部)



## 3階(VIVIWARE Cellマウンター)





ボディ完成!



# ロボットを駆動してみよう

## **VIVIWARE Cell**を用意



# VIVIWARE Cell Appを使ってみよう



#### VIVIWARE Cell Appを起動して、New Projectをタップ。

← B <sup>*</sup> Untitled	Main Cut: Button	folse	Simple Sound     Play: false Complet     Sound Correct	e: false	Search Module Control Control
			<b>B</b> 0	<b>+</b> (?	

Software タブの Button と Simple Soundをキャンバスにドラッグ。

÷	🖬 Untitled	Main				nui 💽		Search Module Q
								Hardware Software Media
								UI Basic Sound Math
								• Simple Sound •
			- ⊕ Button Dut folco	ound	:			Sound Player •
			Button Sound Corre	Complete ct	·: false (			• Text to Speech •
								<ul> <li>Analog to Speech</li> </ul>
								<ul> <li>Speech Recognition</li> </ul>
								• Recorder
			8	0	Ð	?	ŝ	

Buttonモジュールの左側のコネクタをBasic Soundの右側に接続する。



ボタンを押せば音がなります。

コネクタの色に注意!

← ▲ えええ Main nui		×	S	earch Module	٩)	)
			Hardware	Software	Med	) Jia
→ Sound Player : → Tongle Switch : → → Play: faise Complete ④			Electric	Element	Hero	Battl
Out: false O Gate O				• • • • •	••	
Hero1				Hero2		
-Distider :			Ē	Hero3		
Out: 70.0 0			C	Hero4		
			C	Hero5		
RG8255, 179, 179, 0 HEX: 838300				Magical1		
• Toggle Switch				Magical2		
Out: true Out: true Out: true Out: true Out: true Tot: ## Out: true Out: true Ou				Magicai3		
				Jump		
	) ξ	<u>č</u> j				

- 青:デジタル
- 赤:アナログ
- 黄色:テキスト

違う色のコネクタは接続できません。

VIVIWARE Cell ハードウェア



#### Core の中央のボタンを長押しして電源を入れます。

次に、Hardware タブをタップ > Add Hardware をタップ > **Core** のQRコードを読み取る。 アプリにCoreX(番号)と表示されれば接続成功です。

VIVIWARE Cell Motorをロボットに取り付け



### モーターを動かすプログラムを作る



VIVIWARE Cellでリモートコントロール

タブレットの画面を見ながらロボットを操縦するのはとても難しいです。 そこで別のハードウェアの出番となります。



かっしーがロボット操縦に使いやすいと考えるのは、Button、Joystick、Sliderの3つ。 自分が好きなものを選んでリモコンを作ってください。

(プログラムができて使う部品を決めたら)VIVIWARE Shellで好きな形にリモコンの筐体を作成しましょう。 VIS 形状 に Cellマウンター があるので使うと便利です。

🔶 🖬 Untitled Main	nui 🔊 🗙	Search Module Q
		Hardware Software Media
Image: state with the state with t		<ul> <li>Add Hardware</li> <li>Core2</li> <li>Motor Driver</li> <li>Motor1</li> <li>Motor2</li> <li>Joystick</li> <li>Four Direction</li> <li>Two Direction</li> </ul>
Core2, 1st :	■ Ø Ø	

ヘルプ機能

← 🖬 Untitle		× dule Q
	Help	Motor Driver
	Core	What you can do
	Branch Motor Driver Active Input	This is the hardware that allows you to run the motor. The motor will spin according to the " <b>Speed</b> " value you set. The initial value of " <b>Speed</b> " is 0, it will start moving by specifying a value with
	Servo Driver     Active Input     Active Input	an analog input Module.
	Measure Message Board Active Input	Load the AA batteries into the battery case and connect them to the VIVIWARE Cell Motor Driver.
	Color Picker Active Input	When moving a car with two motors, a positive value will move it forward and a negative value will rotate the motors in the opposite direction to move it backward.
	LED Active Input	$\cap$

ハードウェアの使い方がわからないときは、まずは**Core** に**Branch**を接続します。 **Branch**の名前の横に表示された?マークをタップするとヘルプが表示されます!

サンプル機能

Hai Untitled Main nui	Remote	Search Module Q
		Hardware Software Media
		UI Basic Sound Math
		Button
		Toggle Switch •
		Slider
Out: false		JoyStick •
Button 🔲 Sample		XY Pad •

各モジュールのハンバーガーメニューをタップすると、サンプルも表示されます。

# ロボットアーム作成

アーム図面





※寸法記載なき円はすべて $\varphi$ 3



















31 / 46

便利テクニック

	0	I. I.	100		I.	
				Parameter		Tool
0				x 0.0		K Select
				y <u>0.0</u>	Rectangle (left-top aligned)	I Move
	1. DI	ag round rectangle		w 25.0		🖉 Scale
				h 25.0		👏 Rotate
		<b>2. Inpu</b>	t parameter		Round Rectangle (left-top aligned)	😃 Scroll
				Cut Engrave	( + )	Shape
-				Fill Aux	Ū,	Basic shape
			· · · · ·	Transform	Circle	Special shape
		3. Press	transform		(+)	snape
				ô		
					Polygon	shape
					$\wedge$	Mode
					Triangle	Snap
Job				5	mangie	Shape snap
Ā					$\langle + \rangle$	Grid range
					Diamond	
	0		100			
			100 Tran	sform	-	Tool
0			100 Tran	sform		Tool Select
0		r	100 Tran Move X	sform 0	Rectangle (left-top aligned)	Text Select Move
0			100 Tran Move X Move Y	sform	Rectangle (left-top aligned)	Test       Select       Image: Select       Image: Scale
0			100 Tran Move X Move Y Copy	sform 0 0	Rectangle (left-top aligned)	bed Select Move Scale ∴ Rotate
0			100 Tran Move X Move Y Copy repeat num	1	Rectangle (left-top aligned)	Nove Scale Contemport Cont
0			100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round	5form 0 0 1 1	Rectangle (left-top aligned)	Ted       Image: Select       Image: Scale       Image: Scale       Image: Scale       Image: Scale       Image: Scale       Image: Scale
0			100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round 5.0	sform	Rectangle (left-top aligned) Round Rectangle (left-top aligned)	Tool       Select       Move       Scale       Rotate       Scroll       Shape
-	Input corner-r	ound parameter	100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round 5.0	sform	Ractangle (left-top aligned)	Ibed       Select       Image: Scale       Image: Scroll       Image: Scale
	Input corner-r	ound parameter	100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round 5.0		Rectangle (left-top aligned)	Ted       Image: Select       Image: Scale
0	Input corner-r	ound parameter —	100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round 5.0 5.0	sform 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Rectangle (left-top aligned) Round Rectangle (left-top aligned) (left-top aligned) (left-top aligned) Circle	Text       Image: Select       Image: Scale       Image: Scroll       Image: Shape       Image: Special shape
0	Input corner-r	ound parameter —	100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round 5.0 5.0		Rectangle (left-top aligned) Round Rectangle (left-top aligned) (left-top aligned) (left-top aligned) Circle (+ Polygon	Ibul       Select       Move       Scale       Rotate       Scroll       Utage       Shape       Shape       Line       Custom shape
	Input corner-r	ound parameter —	100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round 5.0 5.0 Cance	sform 0 0 1 C C C C C C C C C C C C C C C C C	Rectangle (left-top aligned) Round Rectangle (left-top aligned) (left-top aligned) (left-top aligned) Circle (left-top aligned) Circle	Ted       Select       Move       Scale       Scale       Scale       Scale       Scale       Scale       Scale       Scale       Scale       Image       Scale
	Input corner-r	ound parameter —	100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round 50 50 Cance	sform 0 0 1 Center of the second seco	Rectangle (left-top aligned) Round Rectangle (left-top aligned) (left-top aligned) (left-top aligned) Circle (left-top aligned) Circle	Tead       Select       Move       Scale       Line       Custom       Shape       Kos       Grad       Grad
	Input corner-r	ound parameter	100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round 5.0 5.0 Cance	sform 0 0 1 Center of the second seco	Rectangle (left-top aligned) Clircle (left-top aligned) (left-top aligned) (left-top aligned) (left-top aligned) (left-top aligned) Clircle Clircle Clircle Clircle Clircle Triangle	Text       Select       Move       Scale       Scale       Scale       Scale       Scale       Special       Shape       Line       Custom       Shape       Votor       Shape       Shape
	Input corner-r	ound parameter	100 Tran Move X Move Y Copy repeat num Round 5.0 5.0 Cance	sform 0 0 1 Cxecute	Round Rectangle (left-top aligned) Round Rectangle (left-top aligned) (left-top aligned) (left-top aligned) Circle (left-top aligned) Circle Circle Circle	Ibui       Select       Move       Scale       Rotate       Scroll       Basic       Hasic       Special       Shape       Line       Custom       shape       Line       Custom       Shape       Jose       Shape       Grap       Grap       Custom       Grap       Custom       Custom       Jose



## ピンバイスで穴拡張

ピンバイスでサーボホーンの穴の拡張をします。ピンバイスに2mmのドリルをセットし、サーボホーンの穴に押し当 てるようにしながら時計回りに回します。



拡張する穴の位置は下図を参照してください。



アームの組み立て











完成



## サーボホーンをを取り付ける際の注意



サーボの軸は、可動範囲がおおよそ180°しかありません。

サーボホーンの取り付け角度に注意してください。

ー旦サーボホーンを取り付けて軸の可動範囲を確認し、軸の可動範囲とアームの可動範囲がなるべく重なるようにし ます。



サーボ本体に対してホーンを垂直にセットすると、上の図のように動きます。



サーボ本体に対してホーンを水平にセットすると、上の図のように動きます。

### アームを駆動する

VIVIWARE Cellとバッテリーを搭載します。



#### サーボのケーブルとサーボコネクタを接続します。



#### ここで注意!

コネクターは同じ線の色同志を合わせます。





写真のように、サーボとモーター、電池のケーブルをそれぞれVIVIWAREに接続します。。

VIVIWARE Cellでサーボを動かしてみよう



上の図のようにプログラムを組んで、Toggle Switchをtrueにし、Sliderのツマミを動かすとサーボホーンが 動きます。



リモコンで操作するには、プログラム上のSliderを Rotator Cellや Slider Cell に置き換えます。 ハードウェアを接続すると、接続した**Branch**のモジュールが使えるようになります。

## おまけ

モーターについて



ロボットの動力部分であるモーター。モーターに電力を供給すると、軸が無限に回転します。電流の向きや大きさで 回転方向や回転速度を変えることができます。



素の状態



## ギヤを組み付けた状態

このマニュアルでは、タミヤ製のギアボックスに組み入れて使います。

モーターは素の状態では回転数は速いですが、トルク(軸を回すパワー)が小さすぎて車体を駆動させることが難し いです。そこでギヤを使ってトルクを上げます。その分回転数は落ちます。

サーボモーター



アームの駆動にはサーボモーターを使います。これはモーターと違って電流を流しても回り続けることなく、速度の 調整もできません。

そのかわり任意の角度で軸向きを止めることができます!軸の稼働範囲はおおよそ180°(製品による)。

# テンプレロボを完成された方へ

完成おめでとうございます。

テンプレロボを完成させたあなたの技術力は、すでにかっしーを超えたと言っても過言ではありません。

しかし、残念ながらテンプレロボはロボコンで高得点を獲得するほどの性能はありません。

ステージ情報やルールをよく読み、自分でアイデアを出しロボットに改造を加えて、より良いロボットを完成させて ください。

健闘を祈ります。