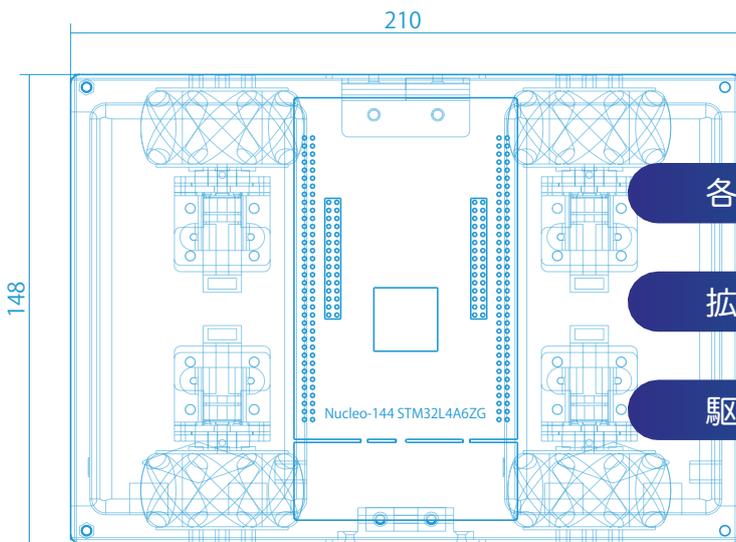


AE5

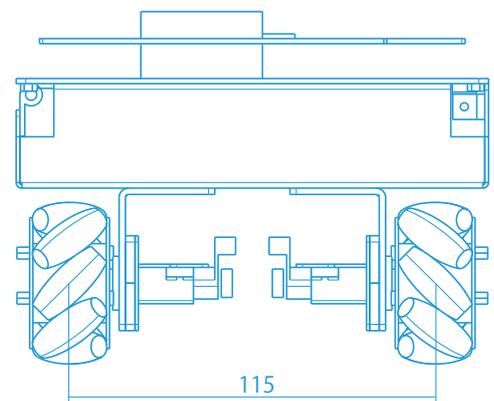
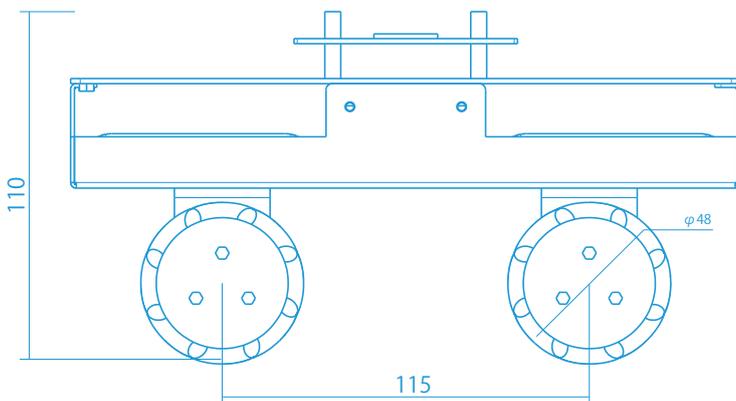
メカナムホイールロボット



各種センサやカメラなどを増設可能

拡張ボードを介して RaspberryPI などを搭載可能

駆動系と計算機系の2系統の電源システム



メカナムホイールロボット A5

エーゴ

ロボット本体が
用紙サイズの A5!

4 輪駆動メカナムホイールを搭載した実習教材

メカナムホイールは、45° 傾いた樽型ローラーで構成された特殊な車輪です。4つの車輪を個々に制御することで定置旋回や車体の向きを変えずに全方向移動が可能です。センサやカメラを搭載すれば、ものを避けたり追いかけたり、まさに「ロボット」さながらの動きをします。

学生実験・実習に最適

制御用マイコンとして STM32Nucleo を標準で搭載しており、開発環境は無償の「STM32CubeIDE」や「Mbed」を利用できます。各種センサを増設すればプログラムにより連携動作させられます。さらに、拡張ボードを介して RaspberryPi や JetsonNano を搭載可能で、ROS (RobotOperatingSystem) の実装やカメラ画像解析による自動運転など、より高度な制御実験が可能になります。

本体仕様

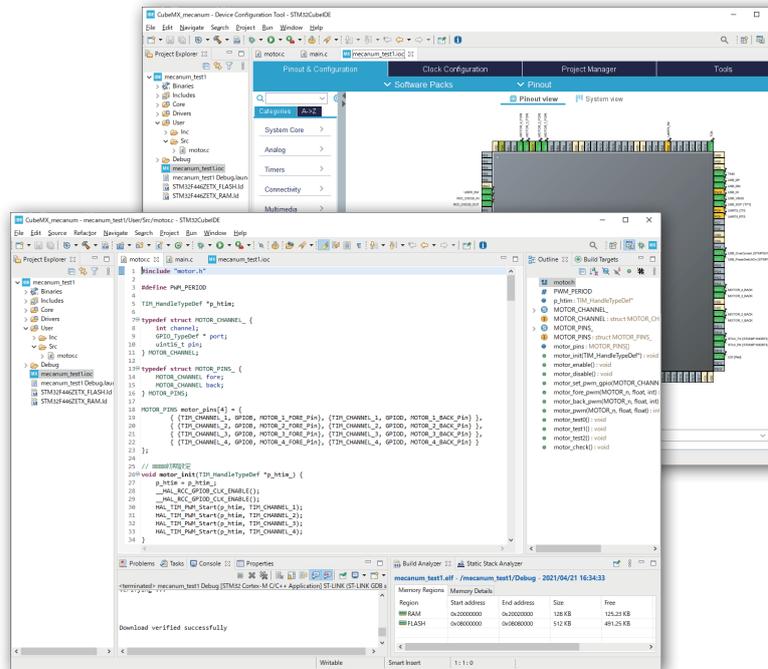
サイズ	148 × 210 × 120mm
重量	約 1.2kg (バッテリーを除く)
負荷重量	約 2kg
タイヤ径	φ 48mm
モータ	エンコーダ付 DC モータ FIT0485
標準マイコン	Nucleo-144STM32L4A6ZG
インターフェース	SPI×3、UART×2、I2C、CAN、RS485、USB、A/D、D/A、GPIO
電源	DC5V

駆動輪モータ仕様

減速前回転数	15000rpm
減速比	210 : 1
無負荷回転数	75rpm@6V
無負荷電流	60mA
定格トルク	1.4kg.cm
定格回転数	42rpm@6V
定格電流	170mA
瞬間最大トルク	< 2.8kg.cm
エンコーダ解像度	2940ppr (PulsesperRevolution)

バッテリー仕様

タイプ	リチウムポリマー
出力電圧	DC5V
最大電流	3A
容量	10000mAh
サイズ	130 × 70 × 15mm
重量	約 200g
PSE 認証	認証済



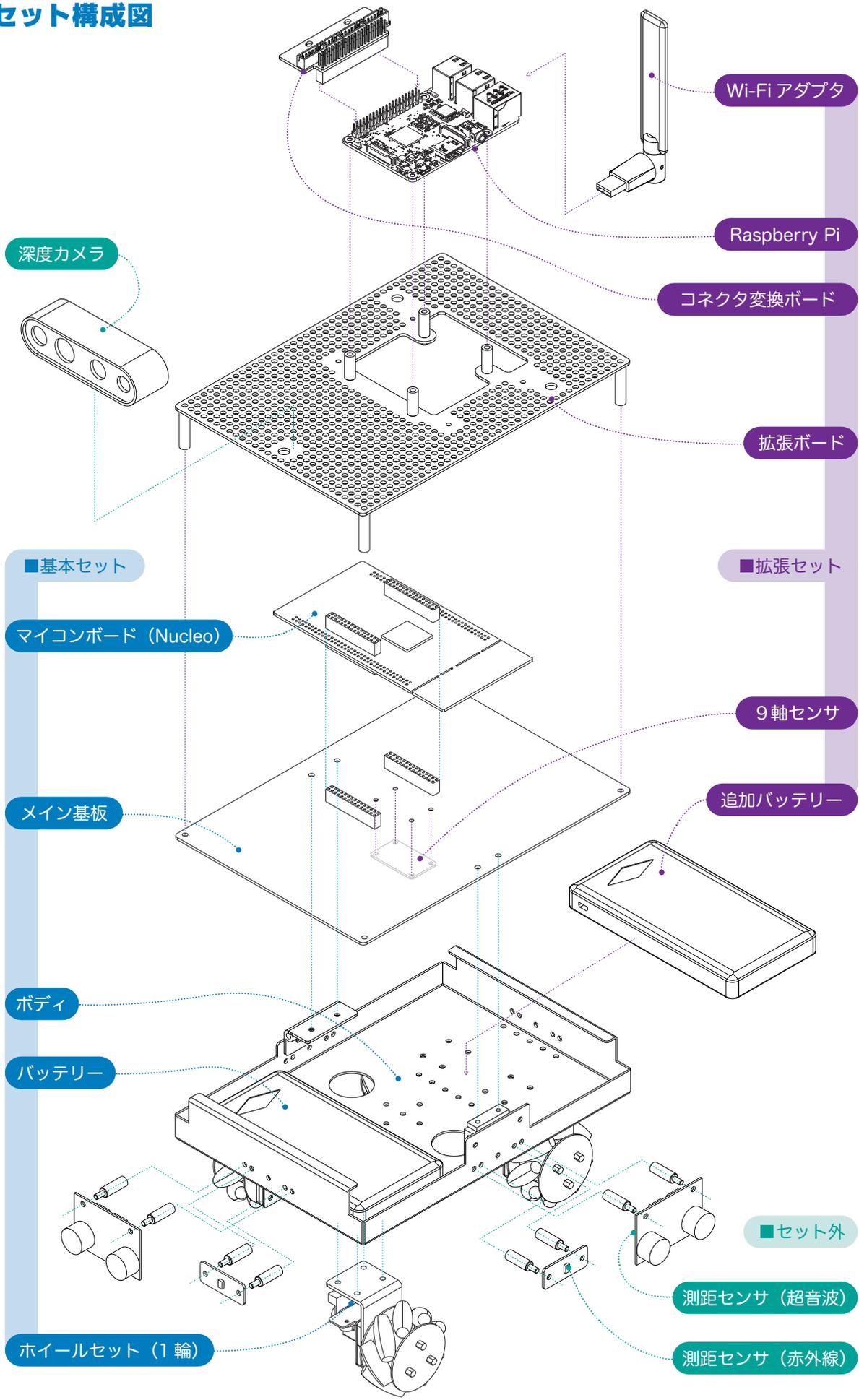
無償の開発環境「STM32CubeIDE」

基本セット一式

- 本体 (マイコン、バッテリー 各 1 台含む)
- 充電用 AC アダプタ
- 使用説明書

※拡張セットは受注生産となるため別途お問い合わせください。
補修部品は「セット構成図」に示したパーツ単位でご購入いただけます。

セット構成図



本体底面にライトレース用センサ基板取付可

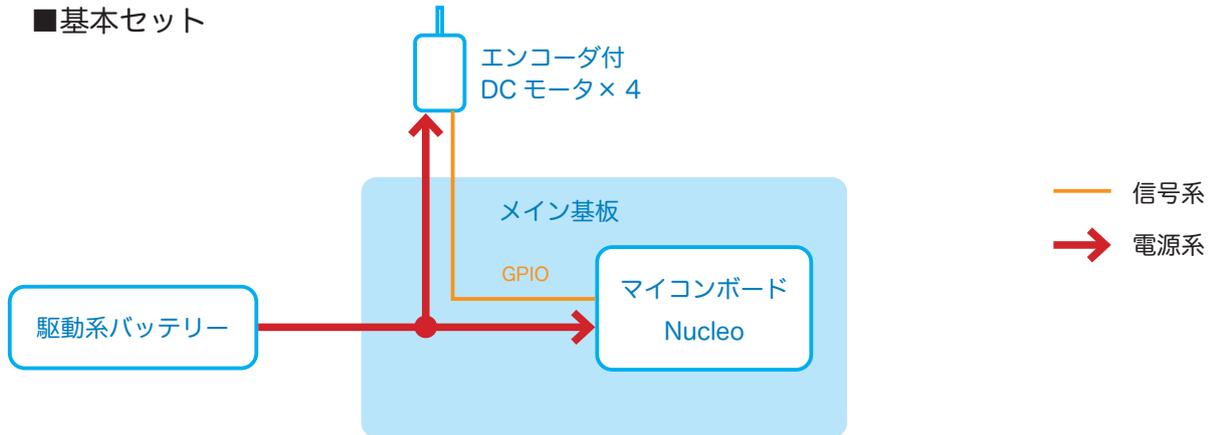
接続概念図

「基本セット」と「拡張セット」追加時の接続概念図は以下のとおりです。

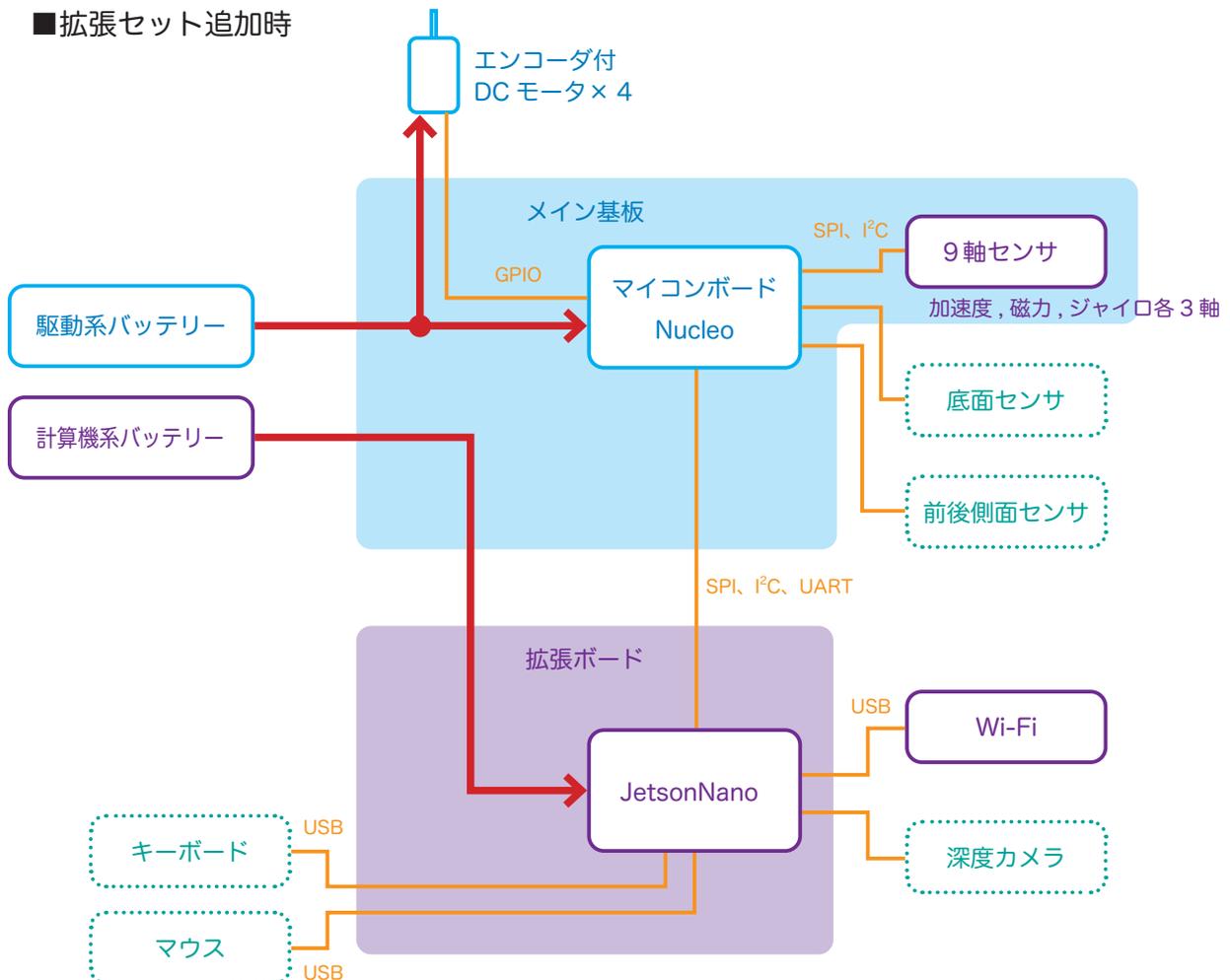
いずれも、ACアダプタを接続すると、バッテリーへ充電されます。

また、計算機系バッテリー消費時は駆動系から計算機系へ、駆動系バッテリー消費時は計算機系から駆動系へ、それぞれ電源供給されます。

■基本セット



■拡張セット追加時

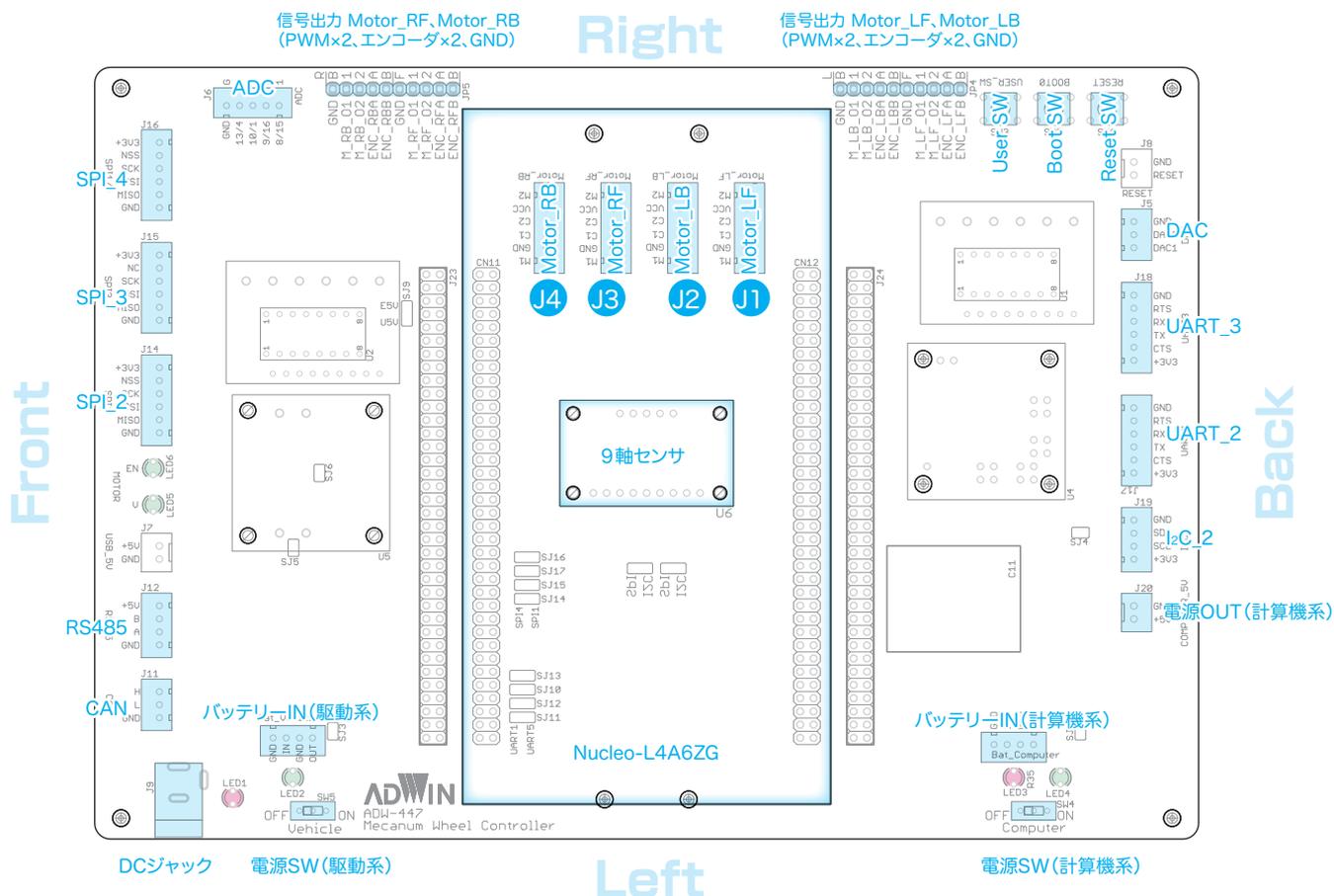


※メイン基板に接続された各種センサ情報はマイコンボードを介して Jetson から取得できます。

メイン基板レイアウト

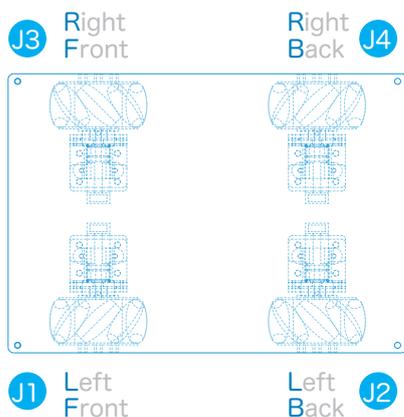
メイン基板はマイコンボードを搭載し、モータドライバや電源コントローラを実装しています。センサ類はメイン基板の各種 I/F コネクタに接続してご利用ください。

9 軸センサは車体中央に配置する必要があるため、メイン基板に搭載します（拡張セット仕様）



モータとエンコーダは、ロボットを上から見た時の位置の頭文字をつけて区別します。

出荷時は、電源 SW（計算機系）側を前、電源 SW（駆動系）側を後として配線しています。



※ J1 ~ 4 は、メイン基板裏のシルク表示

メイン基板上の LED はそれぞれ以下の意味があります。計算機系の電源供給は設計上タイムラグがあるため、2段階の点灯で表しています。

LED 番号	色	点灯条件
LED1	赤	AC アダプタ接続時
LED2	緑	駆動系 電源 ON 時
LED3	赤	計算機系電源 ON 準備中
LED4	緑	計算機系電源 ON 電力供給時
LED5	緑	V : モータドライバ電力供給時
LED6	緑	EN : モータドライバ有効信号入力時

基本操作

基本セットのマイコンボードには、出荷時にサンプルプログラムが書き込まれています。
電源 ON でロボットは「前進→後進→右斜行→左斜行→右横行→左横行→右定置回転→左定置回転」の動作を繰り返します。サンプルプログラムは弊社サイトからダウンロードできます（準備中）

■電源 ON（駆動系）

- ・電源 SW（駆動系）を ON すると、LED2- 緑が点灯しマイコンとモータに電源が供給されます。
- ・電源が入るとバッテリーの残量表示（0～100）が自動点灯します。
- ・電源を切ると、30 秒程で自動消灯します。
- ・バッテリー本体のスイッチをダブルタップすると、強制的に電源が切れて消灯します。

■充電

- ・DC ジャック（J9）に付属の AC アダプタを接続すると、「駆動系」「計算機系」の双方のバッテリーに充電を開始します。
- ・充電中は LED1- 赤が点灯し、バッテリーの残量表示が点滅します。
- ・LED1- 赤はフル充電後も消灯しません。
- ・フル充電には 5～8 時間かかります。
- ・充電中は不意に動き出さないよう、電源を ON してもモータには電流が流れません。
モータドライバに電力供給されず、LED5- 緑は消灯します。
- ・電源 SW（駆動系）が ON の状態で、充電中に DC ジャックを外すと、マイコンの電源が一瞬 OFF になります。
- ・充電中は計算機系の電源 SW は OFF にしてください。駆動系の電源 SW は ON でも構いません。

以下は拡張セットでバッテリーを 2 台搭載した場合

■電源 ON（計算機系）

- ・電源 SW（計算機系）を ON すると、LED3- 赤が点灯し準備状態になります。
- ・数秒後に LED4- 緑が点灯すれば、電源 OUT（計算機系）に電源が供給されます。
Jetson などの別コンピュータには電源 OUT（computer_5V）端子を利用して電源供給してください。
- ・計算機系バッテリー消耗時は駆動系から計算機系へ、駆動系バッテリー消耗時は計算機系から駆動系へ、それぞれ電源供給されます。

■マイコンボード (Nucleo) のデバッグ

- ・マイコンのデバッグは、Nucleo ボードの USB_PWR 端子から行います。
- ・駆動系、計算機系の両電源が OFF の場合でも、USB_PWR 端子からマイコンに電源が供給されます。
- ・各端子のピンアサインは次ページを参照してください。
- ・開発環境の入手やマイコンボードの仕様は以下 WEB ページをご参照ください。

STM32CubeIDE 統合開発環境

<https://www.st.com/ja/development-tools/stm32cubeide.html>

Nucleo-FL4A6ZG マイコンボード

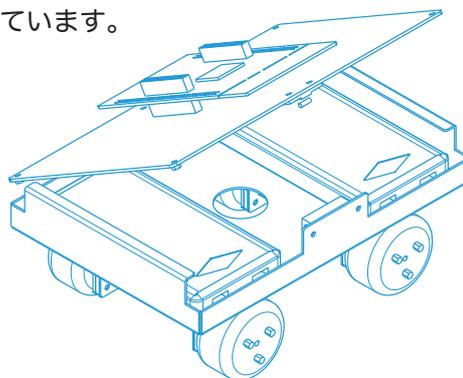
<https://www.st.com/ja/evaluation-tools/nucleo-l4a6zg.html>

アドウィン商品ページ (デモ動作サンプルプログラムを公開)

<https://www.adwin.com/product/AKM-2102.html>

■バッテリー交換など

メイン基板は LEFT 側を持ち上げ、開閉できるようになっています。
バッテリーやホイール交換時にご利用ください。



デモ動作

STM32 マイコンボードは、出荷時にデモプログラムが書き込まれており、メカナムホイールロボットの基本動作を確認することができます。

デモプログラムは以下の手順で起動します。

1. 電源 ON、もしくは RESET ボタン (SW1 でも STM32 上の B2 でも OK) を押した後、LED6 が 1 秒間ほど点灯する。
2. LED6 点灯中に SW3 (USER_SW) を押すと、デモ動作を開始する。

マイコンボード (NUCLEO-L4A6ZG) のピンアサイン

PORT	PIN	ボード端子	割当機能	信号名
PA0	34	CN11-28	TIM5_CH1	SPEED_LF
PA1	35	CN11-30	TIM5_CH2	SPEED_LB
PA2	36	CN12-35	TIM5_CH3	SPEED_RF
PA3	37	CN12-37	TIM5_CH4	SPEED_RB
PA4	40	CN11-32	DAC_OUT1	DAC_OUT1
PA5	41	CN12-11	DAC_OUT2	DAC_OUT2
PA6	42	CN12-13	TIM3_CH1	ENCODER_L2A
PA7	43	CN12-15	TIM3_CH2	ENCODER_L2B
PA8	100	CN12-23		
PA9	101	CN12-21		
PA10	102	CN12-33		
PA11	103	CN12-14		
PA12	104	CN12-12		
PA13	105	CN11-13		
PA14	109	CN11-15		
PA15	110	CN11-17	TIM2_CH1	ENCODER_R1A
PB0	46	CN11-34	ADC1_IN15	ADC1_IN15
PB1	47	CN12-24	ADC1_IN16	ADC1_IN16
PB2	48	CN12-22	GPIO_Output	MOTOR_EN
PB3	133	CN12-31	TIM2_CH2	ENCODER_R1B
PB4	134	CN12-27	GPIO_Output	CSAG
PB5	135	CN12-29	GPIO_Output	CSM
PB6	136	CN12-17	TIM4_CH1	MOTOR_1_FORE
PB7	137	CN11-21	TIM4_CH2	MOTOR_2_FORE
PB8	139	CN12-3	TIM4_CH3	MOTOR_3_FORE
PB9	140	CN12-5	TIM4_CH4	MOTOR_4_FORE
PB10	69	CN12-25	I2C2_SCL	I2C2_SCL
PB11	70	CN12-18		
PB12	73	CN12-16	SPI2_NSS	SPI2_NSS
PB13	74	CN12-30	SPI2_SCK	SPI2_SCLK
PB14	75	CN12-28	USART3_RTS	UART3-RTS
PB15	76	CN12-26		
PC0	26	CN11-38	ADC1_IN1	ADC1_IN1
PC1	27	CN11-36	SPI2_MOSI	SPI2_MOSI
PC2	28	CN11-35	SPI2_MISO	SPI2_MISO
PC3	29	CN11-37	ADC1_IN4	ADC1_IN4
PC4	44	CN12-34		
PC5	45	CN12-6		
PC6	96	CN12-4	TIM8_CH1	ENCODER_R2A
PC7	97	CN12-19	TIM8_CH2	ENCODER_R2B
PC8	98	CN12-2		
PC9	99	CN12-1		
PC10	111	CN11-1	SPI3_SCK	SPI3-SCK
PC11	112	CN11-2	SPI3_MISO	SPI3-MISO
PC12	113	CN11-3	SPI3_MOSI	SPI3-MOSI
PC13	7	CN11-23	GPIO_EXTI13	USER_SW
PC14	8	CN11-25		X2
PC15	9	CN11-27		X2
PD0	114	CN11-57	CAN1_RX	CAN1_RX
PD1	115	CN11-55	CAN1_TX	CAN1-TX
PD2	116	CN11-4		
PD3	117	CN11-40	USART2_CTS	UART2_CTS
PD4	118	CN11-39	USART2_RTS	UART2_RTS
PD5	119	CN11-41	USART2_TX	UART2_TX
PD6	122	CN11-43	USART2_RX	UART2_RX
PD7	123	CN11-45		
PD8	77	CN12-10	USART3_TX	UART3_TX

PORT	PIN	ボード端子	割当機能	信号名
PD9	78	CN11-69	USART3_RX	UART3_RX
PD10	79	CN12-65		
PD11	80	CN12-45	USART3_CTS	UART3_CTS
PD12	81	CN12-43	GPIO_Output	MOTOR_1_BACK
PD13	82	CN12-41	GPIO_Output	MOTOR_2_BACK
PD14	85	CN12-46	GPIO_Output	MOTOR_3_BACK
PD15	86	CN12-48	GPIO_Output	MOTOR_4_BACK
PE0	141	CN12-64		
PE1	142	CN11-61		
PE2	1	CN11-46		
PE3	2	CN11-47		
PE4	3	CN11-48		
PE5	4	CN11-50		
PE6	5	CN11-62		
PE7	58	CN12-44		
PE8	59	CN12-40		
PE9	60	CN12-52	TIM1_CH1	ENCODER_L1A
PE10	63	CN12-47		
PE11	64	CN12-56	TIM1_CH2	ENCODER_L1B
PE12	65	CN12-49	SPI1_NSS	SPI1_NSS
PE13	66	CN12-55	SPI1_SCK	SPI1_SCK
PE14	67	CN12-51	SPI1_MISO	SPI1_MISO
PE15	68	CN12-53	SPI1_MOSI	SPI1_MOSI
PF0	10	CN11-53	I2C2_SDA	I2C2_SDA
PF1	11	CN11-51		
PF2	12	CN11-52		
PF3	13	CN12-58		
PF4	14	CN12-38		
PF5	15	CN12-36		
PF6	18	CN11-9		
PF7	19	CN11-11		
PF8	20	CN11-54	ADC3_IN11	ADC_VEHICLE
PF9	21	CN11-56	ADC3_IN12	ADC_COMPUTER
PF10	22	CN12-42		
PF11	49	CN12-62		
PF12	50	CN12-59		
PF13	53	CN12-57		
PF14	54	CN12-50		
PF15	55	CN12-60		
PG0	56	CN11-59		
PG1	57	CN11-58		
PG2	87	CN11-42		
PG3	88	CN11-44		
PG4	89	CN12-69		
PG5	90	CN12-68		
PG6	91	CN12-70		
PG7	92	CN12-67		
PG8	93	CN12-66		
PG9	124	CN11-63	USART1_TX	RS485_TX
PG10	125	CN11-66	USART1_RX	RS485_RX
PG11	126	CN11-70	USART1_CTS	RS485_RE
PG12	127	CN11-65	USART1_RTS	RS485_DE
PG13	128	CN11-68		
PG14	129	CN12-61		
PG15	132	CN11-64		
PH0	23	CN11-29		
PH1	24	CN11-31		



株式会社アドウィン

〒733-0002 広島市西区楠木町 3-10-13
TEL : 082-537-2460 FAX : 082-238-3920
URL : www.adwin.com E-mail : hanbai@adwin.com