

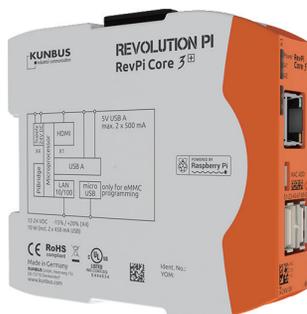


Pushing Performance



# HARTING 産業用ラズパイ

- V.3 -



産業用ラズベリーパイでIoT

産業用ラズパイ専用サイト

[www.pi4industry.com](http://www.pi4industry.com)

# CONCEPT

## なぜ産業用ラズベリーパイなのか？



ラズベリーパイの持つ圧倒的なコストパフォーマンスと知的資産をそのまま利用できる産業用グレードのデバイスを開発して欲しい、そのような声に応じて開発されたのがヨーロッパ生まれの産業用ラズベリーパイです。通販で5000～10000円で買えるラズベリーパイは裸の基板でかつUSBケーブル給電という構成ですので、現場に設置するには心許ないです。実際、我々のパイロットプロジェクトでも市販のラズベリーパイを現場に置くことはありますが、熱暴走等で止まってしまうため連続稼働前提で使うことはできません。ハーティングの産業用ラズベリーパイは、100%ラズベリーパイとの互換性を確保しながら、信頼性、耐環境性能、長期運用、各種産業用規格取得といった製造現場で求められる要求を満たした産業用グレードの製品です。

## 理想的なエッジコンピュータ

産業用ラズベリーパイは、エッジコンピュータとして理想的なプラットフォームです。実際多くの生産技術エンジニアが、エッジコンピュータのプラットフォームとして従来のWindowsベースのFAコンピュータから産業用ラズベリーパイへ乗り換えています。半減するコストも大きな理由ですが、例えばオープンソースのNode REDを使えば複雑なデータ変換をグラフィカルなチャート上で設計・開発でき、ソフトウェアPLC CODESYS<sup>®</sup>（ライセンス料約12000円）を使えばEthernet/IPやEtherCATによるPLCとの連携も自由自在です。また、MICA-Rでは左側のカスタムボードに好きなインターフェースを開発できますので、4-20mAやIO-LinkといったWindows PCでは扱えない信号ラインを直接接続できます。是非エッジコンピューティングのアプリケーション事例 (p.7) もご参照ください。



## 高性能マイコン STM32 とラズパイ



ラズベリーパイと並びIoT技術の主役であるArduinoやSTM32のようなヨーロッパ生まれの数百円の汎用マイコンチップを使えば、センサやアクチュエータを自在、高速に駆動できます。近年のマイコンはそのプログラム開発環境が劇的にユーザーフレンドリになっており、小中学生の電子工作やロボット競技でも汎用マイコンが活躍しています。産業用ラズベリーパイ MICA-R には、高性能マイコン STM32F4 シリーズを実装したカスタムボードがラインアップされています。入出力制御は STM32、その後の情報処理はラズパイという役割分担を実現することにより、産業用ラズベリーパイが適用できるアプリケーションが一気に広がりました。例えばこれまで PLC と FA パソコンを搭載していた AGV（自動搬送ロボット）も、4万円台の STM32 を搭載した MICA-R ですべての制御系を完結できるだけでなく、ラズパイがサポートする ROS（Robot Operating System）などの最新の工学系オープンソースソフトウェア資産をフル活用することができます。

## MEMS センサによる計測革命

MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）とは、チップにセンシングのための機械部品を集積化したセンサ内蔵 IC チップで、センサの低価格化・小型化に大きく貢献しています。ToF（光距離計）や温湿度といった一般的な MEMS センサはよく知られていますが、近年ドップラセンサ（精密速度計測）や空気中の有害物質を測るガスセンサなど、産業用途にも活用できる革新的 MEMS センサが登場しています。MEMS センサは低電圧出力や SPI、I2C 通信などが標準的なインターフェースとなっており、上述の STM32 などのマイコンで直接駆動することができます。例えば 2 万 Hz まで計測できる MEMS 加速度計チップを実装した加速度センサ sMICA-ACC は、変換器なしに直接 MICA-R STM32 SENSOR に接続できます。MEMS センサと高性能マイコン STM32、産業用ラズベリーパイを組み合わせることにより、IoT 高度計測システムを圧倒的な低コストで実現できる時代が来ています。

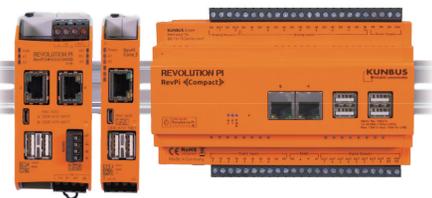


# ハーティング産業用ラズパイ・IoT 製品群一覧 目次

産業用ラズベリーパイ 盤内用 RevPi シリーズ	
・RevPi Core 3+ [標準モデル]	3
・RevPi Connect+ [I/O 拡張モデル]	4
・RevPi Compact [I/O 標準搭載モデル]	5
・RevPi DIO [デジタル入出力モジュール]、RevPi AIO [アナログ入出力モジュール]	6
産業用ラズベリーパイ アプリケーション例	7
産業用ラズベリーパイ 耐環境 MICA-R シリーズ [カスタムボード搭載製品]	
・MICA-R 概要・カスタムボード製品一覧	8
ベーシックモデル	
・MICA-R BASIC	9
USB 接続用ボード搭載	
・MICA-R USB	10
LAN/COM ボード搭載	
・MICA-R LAN/COM	11
IO-Link 接続用ボード搭載	
・MICA-R IO-Link	12
STM32 実装 汎用制御用ボード搭載	
・MICA-R IO IP20 Multi IO モデル / DIO モデル	13
STM32 実装 汎用制御用ボード搭載 防水型	
・MICA-R IO IP65 Multi IO モデル / DIO モデル	15
STM32 実装 加速度センサ接続用ボード搭載	
・MICA-R STM32 SENSOR	17
920MHz サブギガ帯無線モジュール rMICA シリーズ	
・rMICA 製品一覧・概要	18
・USB 無線基地局 rMICA-master	19
・加速度センサ用無線センサボックス rMICA-vibration	20
センサ sMICA シリーズ	
・加速度センサ sMICA-ACC	21
・直流電流センサ sMICA-CUR	21
カスタム開発例	22
産業用ラズベリーパイ周辺機器	
・USB 2.0 カメラ	23
・産業用 USB ハブ	24
・WiFi/Bluetooth® USB ドングル	25
ハーネス一覧	
・MICA-R 用システムケーブル	26
・rMICA-master 用システムケーブル	26

## 2 種類の産業用ラズベリーパイ

盤内用 RevPi シリーズ



- ・プラスチック筐体 IP20
- ・ベーシックモデルは約 3 万円と低コスト
- ・産業用途に必要なインターフェースを備え、製造現場に導入可能
- ・制御盤に DIN レールで簡単に取り付け可能
- ・トレサビデータ収集、PLC との連携、デジタルサイネージ (大型スクリーン での情報表示) などの用途に最適

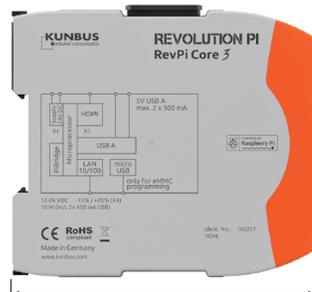
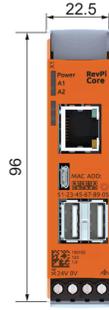
耐環境 MICA-R シリーズ

追加インターフェース ラズベリーパイ  
カスタムボード+ キャリヤード



- ・金属筐体 防塵防水 IP65(MICA-R IO IP20 モデルを除く)
- ・卓越した放熱特性により過酷な環境下での連続運用が可能
- ・カスタムボードによりセンサ、アクチュエータ、外部システムとの接続用のインターフェースを自由に実装可能

# RevPi Core 3+ [標準モデル] eMMC 8GB/32GB



110.5 (単位: mm)

- ・産業用途の目的で作られた Raspberry Pi Compute Module 3+ を搭載
- ・Raspbian 対応
- ・DC12/24V 電源入力
- ・広い使用温度範囲 -40 ~ 55℃
- ・高い耐ノイズ特性
- ・DIN レール設置に対応
- ・Compute Module 3+ 上にオンボード eMMC
- ・SD メモリ不使用
- ・デジタル入出力モジュールなどの拡張モジュール (p.6) を別途購入することで IO が拡張可能
- ・ソフトウェア PLC CODESYS® 搭載モデルも用意

## ■製品仕様

プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア
RAM	1 GByte
フラッシュ	CM3+ オンボード eMMC 8GB/32GB
OS	Raspbian- version Stretch/Buster incl. RT-Patch
インターフェース	1 x 電源入力コネクタ
	2 x USB Type-A (最大電流は2つあわせて 1A まで)
	1 x RJ45 10/100 Mbps Ethernet
	1 x Micro-USB (eMMC へのイメージ転送専用)
拡張インターフェース	1 x Micro HDMI
	2 x PiBridge システムバス (黒)
LED	Power 正常 (緑)、異常 (赤)
	A1, A2 カスタム使用可能 LED (緑 / 赤)
電源入力範囲	DC12-24V -15%/+20%
消費電力	約 10W
使用温度範囲	-40 ~ 55 °C
保管温度範囲	-40 ~ 85 °C
使用湿度範囲	0 ~ 93%(結露なきこと)
保護等級	IP20
ハウジング材	ポリカーボネート
外形寸法	H96 x W22.5 x D110.5mm (突起物含まず)
重量	約 115g
ESD 保護	4kV / 8kV (EN61131-2, IEC 61000-6-2)
EMI	EN61131-2, IEC 61000-6-2
EMS	EN61131-2, IEC 61000-6-2
設置方式	DIN レール取付

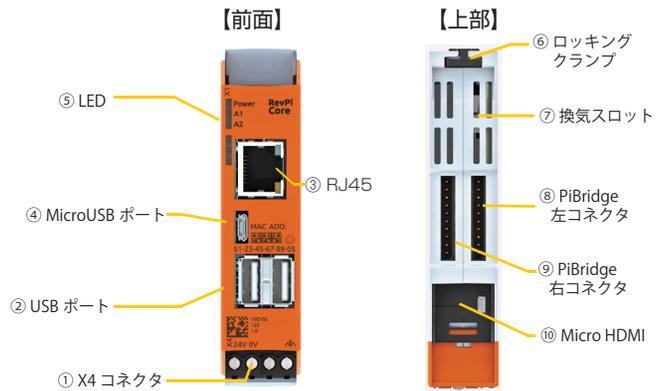
## ■オーダ情報

製品モデル	eMMC	型式	部品番号
RevPi Core 3+	8GB	RevPi Core 3+ 8GB	72PR100299
	8GB	RevPi Core 3+ 8GB CODESYS® 搭載	72PR100299C01
	32GB	RevPi Core 3+ 32GB	72PR100301
	32GB	RevPi Core 3+ 32GB CODESYS® 搭載	72PR100301C01

オプションアクセサリ	部品番号
RevPi スタートアップ用電源キット (AC アダプタ+コネクタ)	72PRPOWK01

## ■各部の詳細

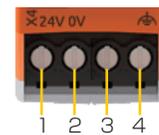
### ●インターフェース



① X4 コネクタ	本製品の電源入力コネクタ
② USB ポート x2	USB2.0 Type-A ホストポート (2つ合わせて 1A まで)
③ RJ45	LAN ポート
④ MicroUSB ポート	内部 eMMC 書き込み専用ポート (micro USB Type-B)
⑤ LED	PWR, A1, A2 と 3つの LED
⑥ ロッキングクランプ	背面の 2つのクランプで DIN レールに固定
⑦ 換気スロット	下から上へ流れをつくる自然空冷
⑧ PiBridge 左コネクタ (黒)	RevPi I/O 拡張モジュール用ブリッジコネクタ
⑨ PiBridge 右コネクタ (黒)	RevPi I/O 拡張モジュール用ブリッジコネクタ
⑩ Micro HDMI	モニタ接続用インタフェース

### ● RevPi Core X4 電源コネクタ (ネジ式端子)

Pin	信号
1	DC24V
2	0V
3	NC
4	FG



### ● RevPi スタートアップ用電源キット



# RevPi Connect+ [I/O 拡張モデル] eMMC 8GB/32GB



110.5 (単位: mm)

筐内用 RevPi

- ・産業用途の目的で作られた Raspberry Pi Compute Module 3+ を搭載
- ・Raspbian 対応
- ・DC12/24V 電源入力
- ・広い使用温度範囲 -40 ~ 55℃
- ・高い耐ノイズ特性
- ・DIN レール設置に対応
- ・Compute Module 3+ 上にオンボード eMMC
- ・SD メモリ不使用
- ・RS-485 ポートとデジタル入出力ポート搭載
- ・デジタル入出力モジュールなどの拡張モジュール (p.6) を別途購入することで IO が拡張可能
- ・ソフトウェア PLC CODESYS® 搭載モデルも用意

## ■製品仕様

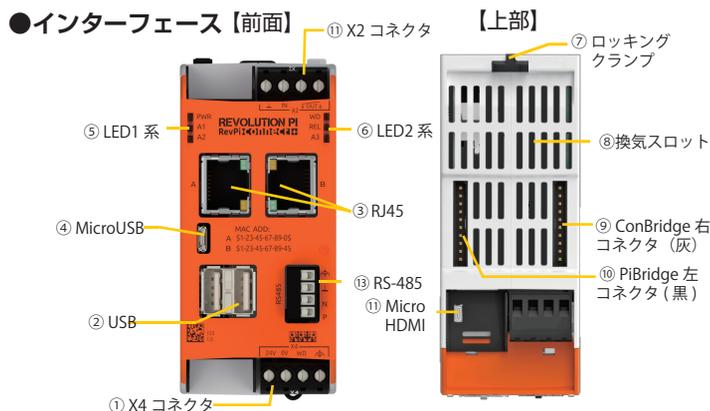
プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア
RAM	1 GByte
フラッシュ	CM3+ オンボード eMMC 8GB/32GB
OS	Raspbian- version Stretch/Buster incl. RT-Patch
インターフェース	1 x 電源入力コネクタ
	1 x デジタル入出力コネクタ 入力: 24V 入力, 約 3.0V(0->1)/2.3V(1->0) リレー出力: 2A @ DC30V (抵抗負荷)
	2 x USB Type-A (最大電流は2つあわせて 1A まで)
	2 x RJ45 10/100 Mbps Ethernet(別々の MAC アドレス)
	1 x RS-485 コネクタ (電氣的な絶縁なし)
	1 x Micro-USB (eMMC へのイメージ転送専用)
拡張インターフェース	1 x Micro HDMI
	1 x PiBridge システムバス (黒)
	1 x ConBridge システムバス (灰)
LED	Power 正常 (緑)、異常 (赤)
	A1, A2, A3 カスタム使用可能 LED (緑 / 赤)
	WD ウォッチドッグ正常 (緑)、異常 (赤) REL リレー出力状態オン (緑)、オフ (消灯)
電源入力範囲	DC12-24V -15%/+20%
消費電力	約 20W
使用温度範囲	-40 ~ 55 °C
保管温度範囲	-40 ~ 85 °C
使用湿度範囲	0 ~ 93%( 結露なきこと )
保護等級	IP20
ハウジング材	ポリカーボネート
外形寸法	H96 x W45 x D1 110.5mm (突起物含まず)
重量	約 220g
ESD 保護	4kV / 8kV (EN61131-2, IEC 61000-6-2)
EMI	EN61131-2, IEC 61000-6-2
EMS	EN61131-2, IEC 61000-6-2
設置方式	DIN レール取付

## ■オーダ情報

製品モデル	eMMC	型式	部品番号
RevPi Core 3+	8GB	RevPi Connect+ 8GB	72PR100302
	8GB	RevPi Connect+ 8GB CODESYS® 搭載	72PR100302C01
	32GB	RevPi Connect+ 32GB	72PR100304
	32GB	RevPi Connect+ 32GB CODESYS® 搭載	72PR100304C01

オプションアクセサリ	部品番号
RevPi スタートアップ用電源キット (AC アダプタ+コネクタ)	72PRPOWK01

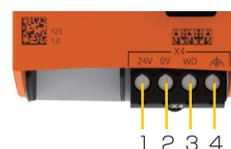
## ■各部の詳細



番号	名称	説明
①	X4 コネクタ	本製品の電源入力コネクタ
②	USB ポート x2	USB 2.0 Type-A ホストポート (2つ合わせて 1A まで)
③	RJ45	独立した 2 つの LAN ポート
④	MicroUSB ポート	内部 eMMC 書き込み専用ポート (micro USB Type-B)
⑤	LED 1 系	PWR, A1, A2 と 3 つの LED
⑥	LED 2 系	WD, REL, A3 と 3 つの LED
⑦	ロックング クランプ	背面の 2 つのクランプで DIN レールに固定
⑧	換気スロット	下から上に流れをつくる自然空冷
⑨	ConBridge 右コネクタ (灰)	RevPi Gate 拡張モジュール用ブリッジコネクタ
⑩	PiBridge 左コネクタ (黒)	RevPi I/O 拡張モジュール用ブリッジコネクタ
⑪	Micro HDMI	モニタ接続用インタフェース
⑫	X2 コネクタ	デジタル入力 (24V) とリレー出力用コネクタ
⑬	RS-485 コネクタ	RS-485 インタフェース

## ● RevPi Connect 電源コネクタ (ねじ式端子)

Pin	信号
1	DC24V
2	0V
3	Watchdog
4	FG



## ● RS-485 コネクタ

Pin	信号
FG	FG
⊥	SG
N	RS-485 -
P	RS-485 +

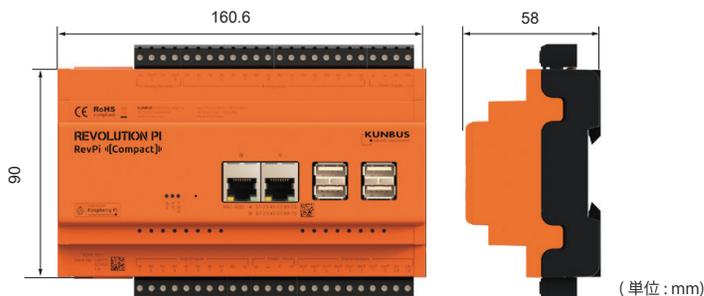
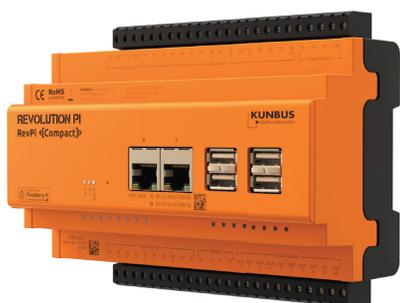


## ● RevPi スタートアップ用電源キット



# RevPi Compact [I/O 標準搭載モデル] eMMC 8GB **NEW!**

筐体内 RevPi



(単位: mm)

- ・産業用途の目的で作られた Raspberry Pi Compute Module 3+ を搭載
- ・Raspbian 対応
- ・電源入力 DC12/24V
- ・広い使用温度範囲 -20 ~ 55℃
- ・高い耐ノイズ特性
- ・DIN レール設置に対応
- ・SD メモリ不使用で振動に強いオンボード eMMC 搭載
- ・Ethernet 2 ポート、USB 4 ポート搭載
- ・RS-485 とデジタル入出力、アナログ入出力を標準搭載
- ・ハードウェア RTC 搭載
- ・ソフトウェア PLC CODESYS® 搭載モデルも用意

## ■製品仕様

プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア
RAM	1 GByte
フラッシュ	CM3+ オンボード eMMC 8GB
OS	Raspbian- version Stretch/Buster incl. RT-Patch
インターフェース	2 x RJ45 10/100 Ethernet (別々の MAC アドレス)
	4 x USB Type-A (最大電流合計 2 A)
デジタル入力	1 x RS-485 最大 500 kbps, ソフト設定ターミネータ (非絶縁)
	1 x Micro-USB (eMMC イメージ書き込み用)
デジタル出力	1 x HDMI
	点数: 8 点 入力タイプ: DC24V, スレッシュホールド: EN 61131-2 に準拠した DC24V 互換で タイプ I および III センサに対応
アナログ入力	点数: 8 点 出力タイプ: 10 k プルダウン抵抗付きハイサイド、 短絡防止 (内部温度スイッチオフ) システム / デジタル出力の絶縁 最大出力電流: 1 出力: 500mA@DC24V (抵抗負荷)、 全出力の合計: 最大 2A@DC24V (抵抗負荷)
	点数: 2 点 出力タイプ: DC0 ~ 10V, 短絡防止, バックフィード保護 分解能 8bit, 精度 1%
電源入力範囲	定格 DC24V (DC10.8V ~ DC28.8V)
消費電力	約 20W (USB 最大 10W を含む)
使用温度範囲	-20 ~ 55℃
保管温度範囲	-40 ~ 85℃
使用湿度範囲	0 ~ 93% (結露なきこと)
保護等級	IP20
ハウジング材	ポリカーボネート
外形寸法	H90 x W160.6 x D58mm (突起物を含まず)
重量	約 290g (コネクタを含む)
RTC	スーパーキャパシタバックアップ 最小 24 時間
EMI	EN61131-2, IEC 61000-6-2
EMS	EN61131-2, IEC 61000-6-2
設置方式	DIN レール取付

## ■オーダ情報

製品モデル	eMMC	型式	部品番号
RevPi Compact	8GB	RevPi Compact 8GB	72PR100272
RevPi Compact	8GB	RevPi Compact 8GB CODESYS® 搭載	72PR100272C01
オプションアクセサリ			部品番号
RevPi スタートアップ用電源キット (AC アダプタ+コネクタ)			72PRPOWK01

## ■各部の詳細

### ●インターフェース

上側コネクタ端子台 (ねじ式端子)

③アナログ出力				②アナログ入力								①電源							
OV	OUT	OV	OUT	OV	IN	OV	IN	OV	IN	OV	IN	OV	IN	OV	IN	FG	FG	OV	24V
2	1	7	6	5	4	3	2	1	0										



下側コネクタ端子台 (ねじ式端子)

④デジタル入力				⑥RS-485				⑤デジタル出力												
IN	IN	IN	IN	IN	OV	FG	FG	SG	P	N	OUT	OV	24V							
7	6	5	4	3	2	1	0				7	6	5	4	3	2	1	0	EX	EX

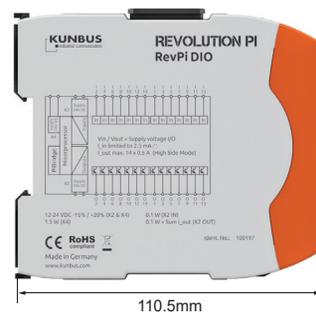
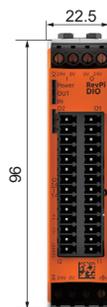
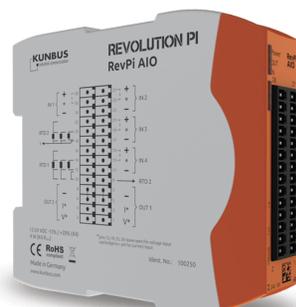
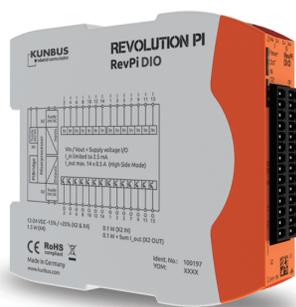
① 電源コネクタ	本製品の電源入力コネクタ
② アナログ入力	アナログ入力用コネクタ端子台
③ アナログ出力	アナログ出力用コネクタ端子台
④ デジタル入力	デジタル入力用コネクタ端子台
⑤ デジタル出力	デジタル出力用コネクタ端子台
⑥ RS-485	RS-485 用コネクタ端子台
⑦ USB ポート x4	USB2.0 Type-A ホストポート
⑧ RJ45 ポート x2	独立した 2 つの LAN ポート
⑨ MicroUSB ポート	内部 eMMC 書き込み専用ポート (micro USB Type-B)
⑩ デジタル出力 LED	デジタル出力状態表示用 LED
⑪ デジタル入力 LED	デジタル入力状態表示用 LED
⑫ 電源 LED	電源状態表示用 LED
⑬ HDMI*	モニタ接続用 HDMI インタフェース
⑭ Pi カメラ用ポート*	CSI 信号用 Mini HDMI インタフェース

\*動作保証対象外です

### ●RevPi スタートアップ用電源キット



# RevPi 拡張 I/O モジュール デジタル入出力 DIO モジュール / アナログ入出力 AIO モジュール



(単位: mm)

筐体内用 RevPi

## RevPi DIO 製品仕様

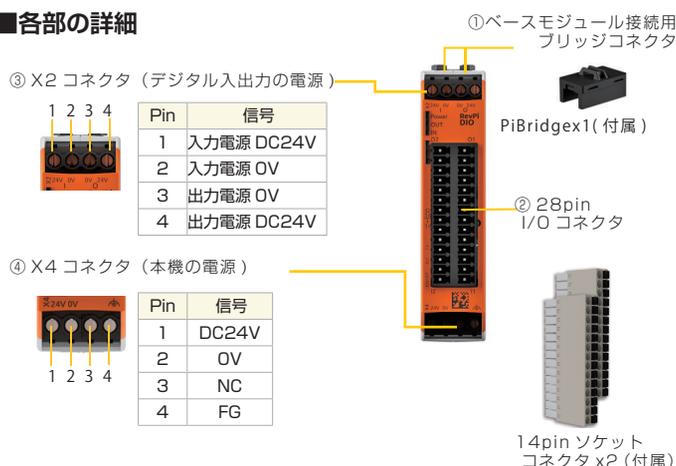
デジタル入力点数	14 点 PNP
デジタル入力電気的仕様	絶縁: 内部ロジック、DC24V 分離 (本体電源 / 出力電源と絶縁) 入力電流: 2.4mA(24V 電源供給時) 周波数: 2kHz(推奨エンコーダ入力 500Hz)
デジタル入力接続	14pin 端子台コネクタ (0.2-1.5mm <sup>2</sup> )
デジタル出力点数	14 点 PNP
デジタル出力電気的仕様	絶縁: 内部ロジック、DC24V 分離 (本体電源 / 入力電源と絶縁) 出力電流: 500mA(High-SideMode), 100mA(Push-PullMode) PWM 周波数*: 40/80/160/200/400Hz(選択可能)
デジタル出力接続	14pin 端子台コネクタ (0.2-1.5mm <sup>2</sup> )
アラーム	サーマルシャットダウンおよび出力短絡 (各出力ごと)
デュアル Watchdog	コントローラとの通信障害 (50ms) または CPU との内部通信障害 (9ms 後、ハードウェア制御) の場合、出力はゼロにリセットされます。
出力保護	EN61131-2(IEC61000-4-4,-5,-6, および -2) に準拠 短絡、過負荷、外部電圧、負電圧、ハースト、サージ、ESD、RFI
電源入力範囲	DC12-24V -15%/+20%
電源入力保護	逆極性保護、過電圧保護
消費電力	約 1.5W
使用温度範囲	-40 ~ 55°C
保管温度範囲	-40 ~ 85°C
使用湿度範囲	0 ~ 93%(結露なきこと)
保護等級	IP20
ハウジング材	ポリカーボネート
外形寸法	H96 x W22.5 x D110.5mm(突起物含まず)
重量	約 100g/130g(コネクタ含む)
設置方式	DIN レール取付
CE, RoHS	対応

\* PWM パルス幅は、プロセスイメージに 0 ~ 100 の値として 1 バイトで格納されます。モジュールによるこの値の変換 (%) の最大分解能は、PWM 周波数によって異なります (40 Hz/1%、80Hz/2%、160Hz/4%、200Hz/5%、400Hz/10%)

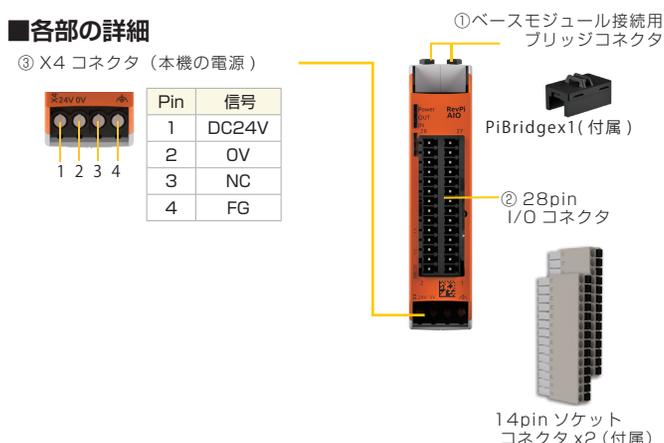
## RevPi AIO 製品仕様

アナログ入力点数	6 点
アナログ入力電気的仕様	電圧 最大 4 点: $\pm 10V   \pm 5V   0 \dots 10V   0 \dots 5V$ 電流 最大 4 点: $0 \dots 20mA   0 \dots 24mA   4 \dots 20mA   \pm 25mA$ RTD 最大 2 点: 2/3/4 線式 -200...+850°C
アナログ入力接続	14pin 端子台コネクタ (0.2 - 1.5 mm <sup>2</sup> )
アナログ出力点数	2 点
アナログ出力電気的仕様	電圧 最大 2 点: $\pm 10V   \pm 11V   \pm 5V   \pm 5.5V   0 \dots 10V   0 \dots 11V   0 \dots 5V   0 \dots 5.5V$ , 電流 最大 2 点: $0 \dots 20mA   0 \dots 24mA   4 \dots 20mA$
アナログ出力接続	14pin 端子台コネクタ (0.2 - 1.5 mm <sup>2</sup> )
絶縁	入力間: なし、入出力間: あり、出力間: なし、システムバス / 入出力間: あり
入力タイプ	電圧 / 電流: 差動、RTD: 2/3/4 線式
出力タイプ	シングルエンド
ADC/DAC	24 bit $\Delta \Sigma$ / 16 bit
入力分解能	電圧: 1mV(16bit)、電流: 1 $\mu$ A(16bit)、温度: 0.1 K(16bit)
出力分解能	電圧: 1mV(16bit)、電流: 1 $\mu$ A(16bit)
入力精度 @ 25°C	電圧: $\pm 10mV$ ( $\pm 5mV$ @ 0...5V range) 電流: $\pm 20\mu A$ ( $\pm 24\mu A$ @ 0...24 $\mu$ A range) 温度: $\pm 0.5K$
出力精度 @ 25°C	電圧: $\pm 15mV$ 電流: $\pm 20\mu A$
入力変換時間	8...1000 ms (調整可能)
出力スループレート	1 LSB@3.3 kHz 最大 128 LSB@258 kHz
入力インピーダンス	電圧: >900 k $\Omega$ 、電流: <250 $\Omega$
出力インピーダンス	電圧: <16 $\Omega$ 、最大負荷 5 nF @ 1 k $\Omega$
負荷抵抗	最大負荷抵抗 (電流): 600 $\Omega$ 、最小負荷抵抗 (電圧): 1 k $\Omega$
電源入力範囲	DC12-24V -15%/+20%
電源入力保護	逆極性保護、過電圧保護
消費電力	最大 200mA/24V(全負荷時)、最大 500mA(起動時)
使用温度範囲	-30 ~ 55°C
保管温度範囲	-40 ~ 85°C
使用湿度範囲	0 ~ 93%(結露なきこと)
保護等級	IP20
ハウジング材	ポリカーボネート
外形寸法	H96 x W22.5 x D110.5mm(突起物含まず)
重量	約 115g(コネクタ含む)
設置方式	DIN レール取付
CE, RoHS	対応

## 各部の詳細



## 各部の詳細

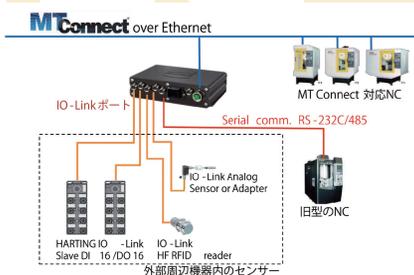


## オーダ情報

製品モデル	型式	部品番号
デジタル入力 14 点 / 出力 14 点 DIO モジュール	RevPi DIO	72PR100197
アナログ入力 6 点 / 出力 2 点 AIO モジュール	RevPi AIO	72PR100250

# APPLICATION

## エッジコンピューティング



本案件では、製造ラインの中の工作機械の周辺装置（オイル循環ユニット）内のセンサ及びシリアルポートしかない旧型の NC のデータを MICA-R+IO-Link カスタムボードで受け、米国工作機械業界団体によって標準化されている XML ベースの設備状態監視ネットワーク MT Connect に渡しています。MICA-R カスタムボードを活用すれば、様々なインターフェースを持つ現場設備と MICA-R を直接つなぐことができます。またイーサネット経由でつながる上位系ネットワークは、MT Connect や EUROMAP、OPC UA などの業界標準ネットワークはもちろん、MQTT 等のメッセージングプロトコルでマイクロソフトや Amazon のクラウドサービスへデータを送ることも、ラズパイ用プロトコルスタック、ミドルウェアを活用することによりコストをかけずに実現できます。

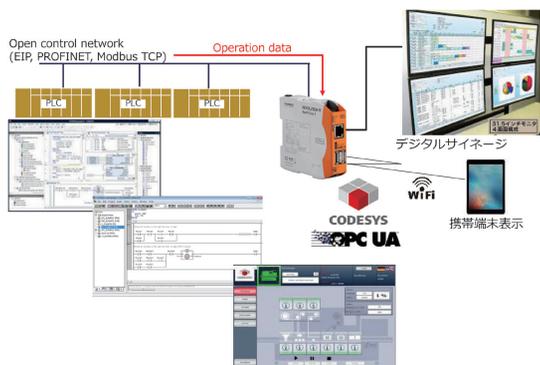
## 画像処理

産業用ラズベリーパイ MICA-R と USB ビジョンカメラを接続すると 5 万円以内でテーラーメイド画像認識システムが簡単に構築できます。本案件では、自動車の組立工程に必要な画像処理ニーズに対し、オープンソースソフトウェア OpenCV を活用してカスタムアプリケーションを開発します。具体的には QR コードの斜め読み、位置検出、形状認識、作業員検知、ロボットへの部品位置情報の伝達プログラムを開発しました。作業員検知等は人によって体格が違うので機械学習を入れる必要がありますが、それ以外はすべて数学的な処理のみで高い再現性と検知率を実現できます。



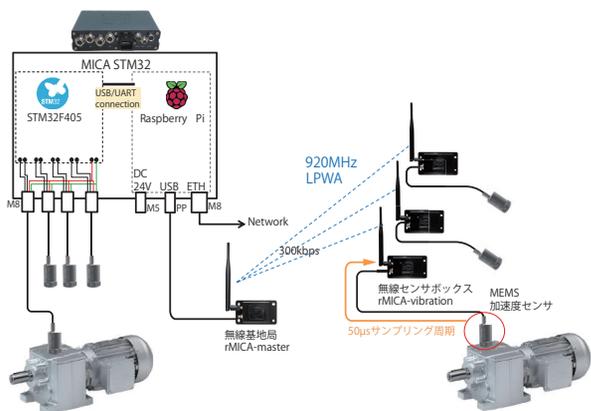
## CODESYS® による PLC 連携

独最大手ソフトウェア PLC CODESYS® を産業用ラズベリーパイ RevPi Core 3+ にインストールすれば、4 万円台のミニ PLC が作れます。CODESYS® 上では、Ethernet/IP、Profinet、EtherCAT といった世界標準の制御プロトコル経由で他の PLC と制御データを共有できます。また、制御プログラムも制御エンジニアが得意なラダーやファンクションブロックといった言語で記述できます。本事例では CODESYS® パッケージに含まれる Web ベース GUI ツールを使って、PLC と共有している制御データをグラフィック画面上に表示するというものです。CODESYS® の Web GUI ツールで作成したグラフィック画面は、HDMI 経由で大型ディスプレイに直接映すことができ、ブラウザが入った PC やタブレット端末でも表示できます。



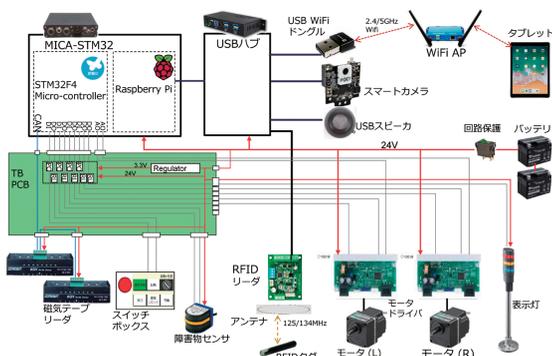
## MEMS センシング

最新 MEMS チップを実装した加速度センサ sMICA-ACC を用いてモーターの故障診断・予知保全を行った事例です。モーターに取り付けられた MEMS 加速度センサは、直接マイコン内蔵産業用ラズベリーパイ MICA-R STM32 SENSOR に取り付けられることもできますし、無線センサボックス rMICA-vibration につなぐことも可能です。本案件では、rMICA-vibration を経由し、920MHz サブギガ帯通信で計測データを産業用ラズベリーパイ MICA-R に取り付けられた無線基地局 rMICA-master に送っています。MICA-R で受信した生データは、ラズパイ上のオープンソフトウェア Scipy で随時、高速フーリエ変換、エンベロープ変換などの数学的処理を行い、グラフ描画、故障判定、上位系（お客様のサーバー）へのデータファイル送信を行います。



## AGV 制御

本案件ではマイコン内蔵産業用ラズベリーパイ MICA-R IO シリーズを使い、工場内工程間搬送用 AGV の制御系を開発しました。内蔵 STM32 マイコンは床の磁気テープを検知する磁気センサ、障害物センサ、モーターエンコーダを読み取り、左右のブラシレスモーターに送る速度指令出力を生成します。一方、スマートカメラや床に埋め込まれた RFID タグを読む RFID リーダーは USB 接続でラズベリーパイ側に接続され、マイコンと連携して AGV の制御に反映されます。AGV の運転操作・ティーチングは専用の Web GUI を設けていますので、WiFi 接続されたタブレット端末のブラウザ上で行うことができます。さらにロボット制御のためのオープンソースミドルウェア ROS™ をラズパイ上で稼働させ、中央の ROS アプリサーバー経由で多数の AGV の高度協調制御を行います。



# MICA-R

## 耐環境型産業用ラズベリーパイ

MICA-Rは堅牢な金属筐体にラズベリーパイ Compute Module3+ を内蔵した耐環境性の高い産業用ラズベリーパイです。優れた放熱特性で過酷な環境下での連続運用を可能にします。また IP65 の防塵防水仕様で屋外を含む過酷環境下でも制御盤なしでそのまま設置できます。

※ MICA-R IO IP20 モデルは防水仕様ではありません。

## 産業用ラズベリーパイに更なる拡張性

MICA-Rは、製造現場のIoTに必要な様々なインターフェースや、センサ値のAD変換・高速サンプリングに必要なマイコンを、カスタムボードで追加搭載できます。カスタムボードはMICA-R本体の左側に配置され、ラズベリーパイ Compute module 3+ が搭載されたキャリアボードと内部で結合されます。カスタムボードには必要に応じてキャリアボードからDC5.0VもしくはDC24Vが給電されます。フロントパネルにはカスタムボードのインターフェース仕様に合わせ、国際規格の産業用防水コネクタであるM5コネクタ(4pin)、M8コネクタ(4pin, 8pin)やM12コネクタ(4pin, 8pin, 12pin, 17pin)が最大で4ポート(M5, M8の場合)まで配置されます。MICA-R IO IP20 シリーズは非防水の32/20/6ピンコネクタを搭載します。

## カスタムボードを組合せて理想のIoTプラットフォームを

産業用ラズベリーパイは、エッジコンピュータとして理想的なプラットフォームです。実際カスタムボードは現在5種類がラインアップされており、インターフェース系ではUSB、IO-Link、LAN+シリアルの3種類、STM32マイコン系では加速度センサ、AGV等制御用の2種類が選択できます。将来的にはFAアナログセンサインターフェース(4-20mA)や画像処理・機械学習向けにNVIDIA® Jetson™ GPUを搭載したカスタムボードのニーズもあり、ロードマップに加えていく予定です。また、お客様独自の仕様に合わせたカスタムボード新規開発も、少ない初期コストでご対応しております。

追加インターフェース  
カスタムボード + ラズベリーパイ  
キャリアボード



### MICA-R USB

USB接続用ボードで  
USB2.0ポートを増設したモデル

左側：カスタムボードで  
インターフェースを増設可能



右側：すべてのモデル共通

- ・USB x1 : USB 2.0 Type-A
- ・PWR x1 : 電源 (M8)
- ・ETHx1 : イーサネット (M8)
- ・OPTx1 : RS-232C または I2C (M5)

## MICA-R カスタムボード製品一覧



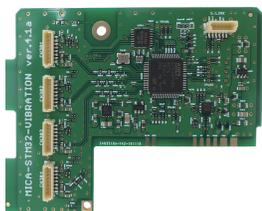
**USB 接続用ボード**  
MICA-R に USB2.0 ポートを増設するためのボード



**LAN/COM ボード**  
LAN(100BaseTX) とシリアル (RS-232C/485 選択) ポートを増設



**IO-Link 接続用ボード**  
MICA-R に IO-Link デバイスを接続するためのボード



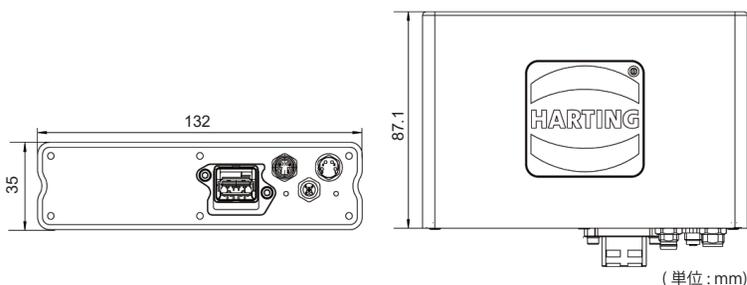
**STM32 実装  
加速度センサ接続用ボード**  
32bit 高性能マイコン STM32 を実装した  
加速度センサ接続用ボード



**STM32 実装汎用制御用ボード**  
32bit 高性能マイコン STM32 を実装した制御用ボード  
デジタル入出力、アナログ入出力、シリアル (RS-232C/  
I2C および RS-485/232C 選択) と CAN ポートを増設

# ベーシックモデル MICA-R BASIC

耐環境 MICA-R



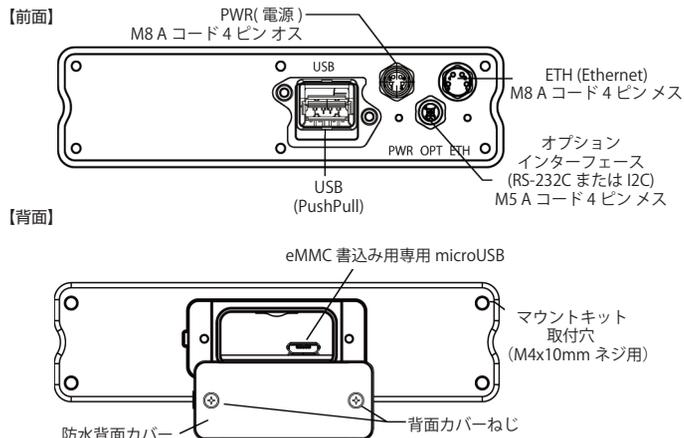
(単位: mm)

- ・産業用 Raspberry Pi
- ・ ComputeModule 3+ を搭載
- ・ Raspbian 対応
- ・ DC12/24V 電源入力
- ・ 広い使用温度範囲
- ・ 高い耐ノイズ特性
- ・ 防水性、耐振動、接続信頼性の高い M8, M5, PushPull コネクタ
- ・ アルミダイキャストハウジングの堅牢な筐体
- ・ ウォールマウントや DIN レールマウントに対応
- ・ オンボード eMMC 搭載で SD メモリ不使用
- ・ 1 x USB 2.0 Type-A
- ・ モデル (OPT) 選択で RS-232C または I2C が選択可能

## ■ 製品仕様

プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア	
メモリ	1GB RAM, 8/16/32GB オンボード eMMC(選択可能)	
OS	Raspbian- version Buster	
インターフェース	前面 1x Power : M8 A-code 4pin オス 1x LAN : M8 A-code 4pin メス 1x USB2.0 : PushPull/USB2.0 Type-A	
	背面 1x microUSB : microUSB Type-B(eMMC 専用)	
オプション インターフェース	1x OPT : 1xRS-232C または I2C をモデルにより選択 M5 A コード 4ピンメス	
LED	PWR: 電源状態, ETH: LAN 通信状態	
電源 / 消費電力	DC10.7V ~ 28.8V / 10W	
動作環境	動作温度: -20 ~ 55 °C、保管温度: -25 ~ 85 °C 動作湿度: 0 ~ 95%(結露無き事)	
保護等級	IP65	
ハウジング材	アルミニウム 粉体塗装	
外形寸法	W132 x D87.1 x H35 mm (突起物含まず)	
重量	約 500g	
耐振動 / 耐衝撃	IEC 60068-2-6 / IEC 60068-2-27	
EMI	放射エミッション	EN 55016-2-3
	静電気放射イミュニティ	EN 61000-4-2
	無線周波数電磁界	EN 61000-4-3
EMS	ファーストトランジェントバースト	EN 61000-4-4
	ファーストトランジェントバースト	EN 61000-4-4
設置方式	DIN レール取付、壁面取付 (オプションアクセサリが別途必要です)	

## ■ インターフェース



## ■ コネクタピン配列 (M8,M5)

PWRコネクタ	Pin	線色	信号	ETHコネクタ	Pin	線色	信号
M8 Aコード 4ピンオス	1	茶	DC24V	M8 Aコード 4ピンメス	1	茶	TX+
	2	白	DC24V[予備]		2	白	RX+
	3	青	0V		3	青	RX-
	4	黒	0V[予備]		4	黒	TX-
OPTコネクタ	Pin	線色	I2C モデル	RS-232C モデル			
M5 Aコード 4ピンメス	1	茶	5V	+5V 出力			
	2	白	SCL/GPIO45	TXD/GPIO14			
	3	青	0V	0V			
	4	黒	SDA/GPIO44	RXD/GPIO15			

## ■ オータ情報

● 本体 【部品番号】 72MRUN1000R20 <sup>リビジョン番号</sup>

オプション (OPT)	拡張 インターフェース	アドオン ソフトウェア	アクセサリ	eMMC サイズ
1 RS-232C [標準]	0 デフォルト [固定]	0 未搭載 [標準]	0 なし [標準]	0 設定不可
2 I2C		1 CODESYS*	1 ケーブル、 キャップ付属 ※1,※2,※3,※4	1 8GB 2 16GB 3 32GB

## ● アクセサリ

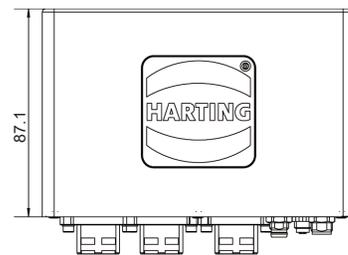
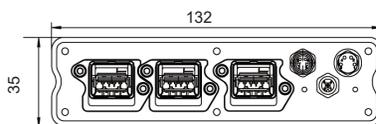
オプションアクセサリ		部品番号	
電源 ケーブル	M8 A コード 4ピン メス~先バラ	1m	21348100489010
		2m ※1	21348100489020
		5m	21348100489050
LAN ケーブル	M8 A コード 4ピン オス~RJ45	1m	72M8M4RM4010LI
		2m ※2	72M8M4RM4020LI
		5m	72M8M4RM4050LI
オプションケーブル	M5 4ピン オス~先バラ	1m	72M5M4010G0
		2m	72M5M4020G0
		5m	72M5M4050G0
PushPull 専用ケーブル	PushPull USB ~標準 USB 2.0Type-A	1m	09454451911
		2m	09454451913
		5m	09454451915
ダストキャップ	M8 オス (PWR) 用		72MICA0000033
	M8 メス (ETH, IO3, S1-S4) 用		72MICA0000034
	M5 メス (OPT, IO-Link) 用 ※3		72MICA0000035
PushPull カバー	PushPull 保護カバー	ショート ※4	09 45 845 0009
		ロング	09 45 845 0015
マウント キット	DIN レールマウントアダプタ		20952000004
	ウォールマウントキット		20953000007
MICA-R スタートアップ用電源キット (AC アダプタ+コネクタ)			72MRP0WK01

※アクセサリ付属品

## <アクセサリ例>



# USB 接続用ボード搭載 MICA-R USB



(単位: mm)

耐環境 MICA-R

- ・産業用 Raspberry Pi
- ・ ComputeModule 3+ を搭載
- ・ Raspbian 対応
- ・ DC12/24V 電源入力
- ・ 広い使用温度範囲
- ・ 高い耐ノイズ特性
- ・ 防水性、耐振動、接続信頼性の高い M8, M5, PushPull コネクタ
- ・ アルミダイキャストハウジングの堅牢な筐体
- ・ ウォールマウントや DIN レールマウントに対応
- ・ オンボード eMMC 搭載で SD メモリ不使用
- ・ 3 x USB 2.0 Type-A
- ・ モデル (OPT) 選択で RS-232C または I2C が選択可能

## ■ コネクタピン配列 (M8,M5)

PWRコネクタ	Pin	線色	信号	ETHコネクタ	Pin	線色	信号
	1	茶	DC24V		1	茶	TX+
	2	白	DC24V[予備]		2	白	RX+
	3	青	0V		3	青	RX-
	4	黒	0V[予備]		4	黒	TX-

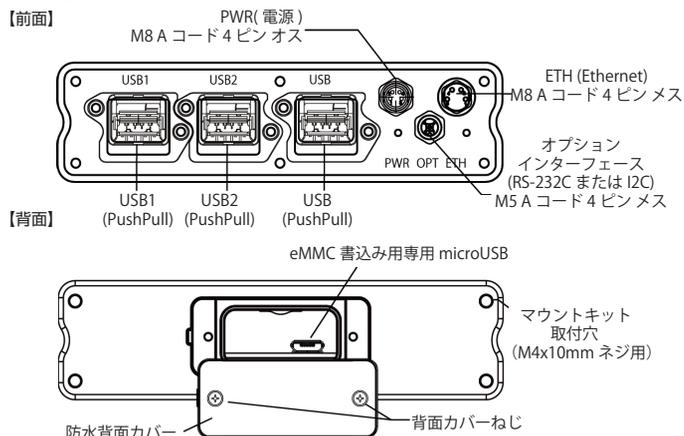
  

OPTコネクタ	Pin	線色	I2C モデル	RS-232C モデル
	1	茶	5V	+5V 出力
	2	白	SCL/GPIO45	TXD/GPIO14
	3	青	0V	0V
	4	黒	SDA/GPIO44	RXD/GPIO15

## ■ 製品仕様

プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア	
メモリ	1GB RAM, 8/16/32GB オンボード eMMC(選択可能)	
OS	Raspbian- version Buster	
インターフェース	前面	1x Power : M8 A-code 4pin オス 1x LAN : M8 A-code 4pin メス 3x USB2.0 : PushPull/USB2.0 Type-A
	背面	1x microUSB : microUSB Type-B(eMMC 専用)
オプションインターフェース	1x OPT : 1xRS-232C または I2C をモデルにより選択 M5 A コード 4ピンメス	
LED	PWR: 電源状態, ETH: LAN 通信状態	
電源 / 消費電力	DC10.7V ~ 28.8V / 10W	
動作環境	動作温度: -20 ~ 55 °C、保管温度: -25 ~ 85 °C 動作湿度: 0 ~ 95%(結露無き事)	
保護等級	IP65	
ハウジング材	アルミニウム 粉体塗装	
外形寸法	W132 x D87.1 x H35 mm (突起物含まず)	
重量	約 590g	
耐振動 / 耐衝撃	IEC 60068-2-6 / IEC 60068-2-27	
EMI	放射エミッション	EN 55016-2-3
	静電気放射イミュニティ	EN 61000-4-2
	無線周波数電磁界	EN 61000-4-3
ファーストトランジェントバースト	EN 61000-4-4	
設置方式	DIN レール取付、壁面取付 (オプションアクセサリが別途必要です)	

## ■ インターフェース



## ■ オータ情報

● 本体 【部品番号】 72MRUB1000R20 <sup>リビジョン番号</sup>

オプション (OPT)	拡張インターフェース	アドオンソフトウェア	アクセサリ	eMMC サイズ
1 RS-232C [標準]	0 デフォルト [固定]	0 未搭載 [標準]	0 なし [標準]	0 設定不可
2 I2C		1 CODESYS®	1 ケーブル、キャップ付属 ※1, ※2, ※3, ※4	1 8GB
				2 16GB
				3 32GB

## ● アクセサリ

オプションアクセサリ		部品番号	
電源ケーブル	M8 Aコード 4ピンメス~先バラ	1m	21348100489010
		2m ※1	21348100489020
		5m	21348100489050
LANケーブル	M8 Aコード 4ピンオス~RJ45	1m	72M8M4RM4010LI
		2m ※2	72M8M4RM4020LI
		5m	72M8M4RM4050LI
オプションケーブル	M5 4ピンオス~先バラ	1m	72M5M4010G0
		2m	72M5M4020G0
		5m	72M5M4050G0
PushPull専用ケーブル	PushPull USB ~標準 USB 2.0Type-A	1m	09454451911
		2m	09454451913
		5m	09454451915
ダストキャップ	M8 オス (PWR) 用		72MICA0000033
	M8 メス (ETH, IO3, S1-S4) 用		72MICA0000034
	M5 メス (OPT, IO-Link) 用 ※3		72MICA0000035
PushPullカバー	PushPull 保護カバー	ショート ※4	09 45 845 0009
		ロング	09 45 845 0015
マウントキット	DIN レールマウントアダプタ		20952000004
	ウォールマウントキット		20953000007
MICA-R スタートアップ用電源キット (ACアダプタ+コネクタ)			72MRP0WK01

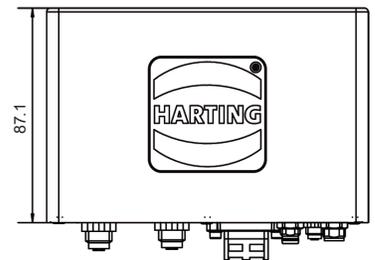
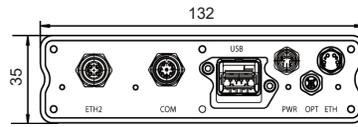
※アクセサリ付属品

## <アクセサリ例>



# LAN/COM ボード搭載 MICA-R LAN/COM

耐環境 MICA-R



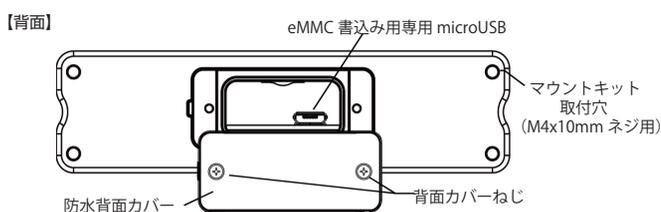
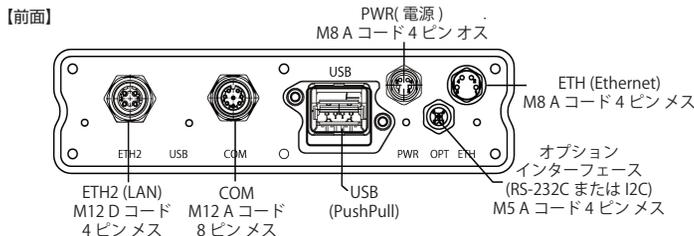
(単位: mm)

- ・産業用 Raspberry Pi
- ・ ComputeModule 3+ を搭載
- ・ Raspbian 対応
- ・ DC12/24V 電源入力
- ・ 広い使用温度範囲
- ・ 高い耐ノイズ特性
- ・ 防水性、耐振動、接続信頼性の高い M12, M8, M5 コネクタ LAN(M12&M8), COM(M12), OPT(M5), USB(PushPull)
- ・ アルミダイキャストハウジングの堅牢な筐体
- ・ ウォールマウントや DIN レールマウントに対応
- ・ オンボード eMMC 搭載で SD メモリ不使用
- ・ モデル選択でオプションポート (RS-232C または I2C) と COM ポート (RS-232C または RS-485) を選択可能

## ■ 製品仕様

プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア
メモリ	1GB RAM, 8/16/32GB オンボード eMMC(選択可能)
OS	Raspbian- version Buster
インターフェース	前面 1x Power : M8 A-code 4pin オス 2x LAN : M8 A-code 4pin メス, M12 D コード 4pin メス 1x USB2.0 : PushPull/USB2.0 Type-A 1x COM : RS-232C または RS-485 をモデルにより選択 M12 A-code 8pin メス
	背面 1x microUSB : microUSB Type-B(eMMC 専用)
オプションインターフェース	1x OPT : 1xRS-232C または I2C をモデルにより選択 M5 A コード 4ピンメス
LED	PWR: 電源状態, ETH: LAN 通信状態, COM: 送受信状態
電源 / 消費電力	DC10.7V ~ 28.8V / 10W
動作環境	動作温度: -20 ~ 55 °C、保管温度: -25 ~ 85 °C 動作湿度: 0 ~ 95%(結露無き事)
保護等級	IP65
ハウジング材	アルミニウム 粉体塗装
外形寸法	W132 x D87.1 x H35 mm (突起物含まず)
重量	約 590g
耐振動 / 耐衝撃	IEC 60068-2-6 / IEC 60068-2-27
EMI	放射エミッション EN 55016-2-3 静電気放射イミュニティ EN 61000-4-2
EMS	無線周波数電磁界 EN 61000-4-3 ファーストトランジェントバースト EN 61000-4-4
設置方式	DIN レール取付、壁面取付 (オプションアクセサリが別途必要です)

## ■ インターフェース



## ■ コネクタピン配列 (M12, M8, M5)

PWRコネクタ	Pin 緑色 信号	ETHコネクタ	Pin 緑色 信号	ETH2コネクタ	Pin 信号
2	1 茶 DC24V	4	1 茶 TX+	1	1 TX+
3	2 白 DC24V[予備]	2	2 白 RX+	2	2 RX+
4	3 青 0V	3	3 青 RX-	3	3 RX-
M8 Aコード 4ピンオス	4 黒 0V[予備]	M8 Aコード 4ピンメス	4 黒 TX-	M12 Dコード 8ピンメス	4 TX-
OPTコネクタ	Pin 緑色 I2C モデル RS-232C モデル	COMコネクタ	Pin 信号	Pin 信号	Pin 信号
3	1 茶 5V +5V 出力	8	1 TXD(232) 1 SG (232)	1	1 SG (232)
4	2 白 SCL/GPIO45 TXD/GPIO14	7	2 RXD(232) 2 B (485-)	2	2 B (485-)
M5 Aコード 4ピンメス	3 青 0V 0V	6	3 DC24V* 3 A(485+)	3	3 A(485+)
	4 黒 SDA/GPIO44 RXD/GPIO15	5	4 0V* 4 SG (485)	4	4 SG (485)

\*24V と 0V はオプション

## ■ オーダ情報

● 本体 【部品番号】 72MRLC1000R20 リビジョン番号

オプション(OPT) インターフェース	拡張 インターフェース	アドオン ソフトウェア	アクセサリ	eMMC サイズ
1 RS-232C [標準]	1 RS-232C [標準]	0 未搭載 [標準]	0 なし [標準]	0 設定不可
2 I2C	2 RS-485	1 CODESYS*	1 ケーブル、キャップ付属 ※1, ※2, ※3, ※4, ※5, ※6	1 8GB
				2 16GB
				3 32GB

## ● アクセサリ

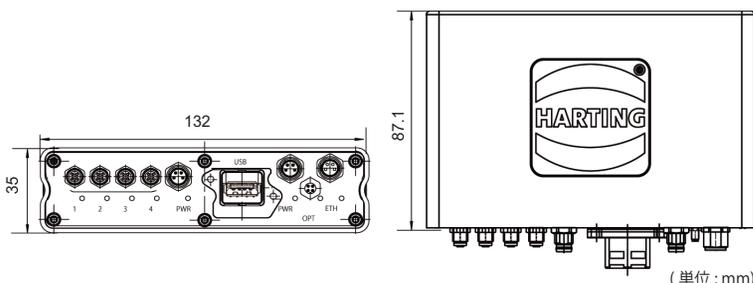
オプションアクセサリ		部品番号	
電源ケーブル	M8 A コード 4ピンメス~先バラ	1m	21348100489010
		2m ※1	21348100489020
		5m	21348100489050
LANケーブル	M8 A コード 4ピンオス~RJ45	1m	72M8M4RM4010LI
		2m ※2	72M8M4RM4020LI
		5m	72M8M4RM4050LI
	M12 D コード 4ピンオス~RJ45	1m	72MDM4RM4010ZO
		2m ※5	72MDM4RM4020ZO
5m	72MDM4RM4050ZO		
オプションケーブル	M5 4ピンオス~先バラ	1m	72M5M4010GO
		2m	72M5M4020GO
COMケーブル	M12 A コード 8ピンオス~先バラ	2m ※6	21348400882020
PushPull専用ケーブル	PushPull USB ~標準 USB 2.0Type-A	1m	09454451911
		2m	09454451913
		5m	09454451915
ダストキャップ	M8 オス (PWR) 用		72MICA0000033
	M8 メス (ETH, IO3, S1-S4) 用		72MICA0000034
	M5 メス (OPT, IO-Link) 用 ※3		72MICA0000035
	M12 メス (LAN/COM, IO1, IO2) 用		72MICA0000036
PushPullカバー	PushPull 保護カバー	ショート ※4	09 45 845 0009
		ロング	09 45 845 0015
マウントキット	DIN レールマウントアダプタ ウォールマウントキット		20952000004
			20953000007
	MICA-R スタートアップ用電源キット (AC アダプタ + コネクタ)		72MRPOWK01

※アクセサリ付属品

## <アクセサリ例>



# IO-Link 接続用ボード搭載 MICA-R IO-Link



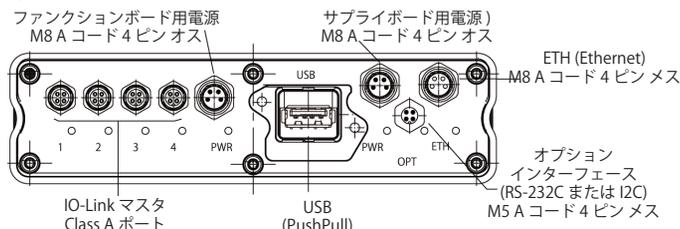
(単位: mm)

- ・産業用 Raspberry Pi
- ・ ComputeModule 3+ を搭載
- ・ Raspbian 対応
- ・ 2 x DC12/24V 電源入力  
(サブライボード用および ファンクションボード用)
- ・ 広い使用温度範囲
- ・ 高い耐ノイズ特性
- ・ 防水性、耐振動、接続信頼性の高い M8, M5, PushPull コネクタ
- ・ アルミダイキャストハウジングの堅牢な筐体
- ・ ウォールマウントや DIN レールマウントに対応
- ・ オンボード eMMC 搭載で SD メモリ不使用
- ・ 4 x IO-Link マスタ Class A ポート
- ・ モデル (OPT) 選択で RS-232C または I2C が選択可能

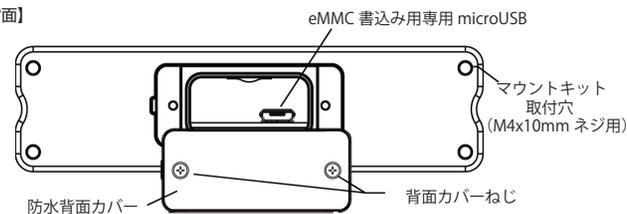
## ■ 製品仕様

プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア	
メモリ	1GB RAM, 8/16/32GB オンボード eMMC(選択可能)	
OS	Raspbian- version Buster	
インターフェース	前面	2x Power : M8 A-code 4pin オス 1x LAN : M8 A-code 4pin メス 1x USB2.0 : PushPull/USB2.0 Type-A 4x IO-Link : M5 4pin メス
	背面	1x microUSB : microUSB Type-B(eMMC 専用)
オプション インターフェース	1x OPT : 1xRS-232C または I2C をモデルにより選択 M5 A コード 4ピンメス	
LED	PWR: 電源状態, ETH: LAN 通信状態, 1~4: IO-Link 通信状態	
電源 / 消費電力	DC10.7V ~ 28.8V / 10W	
動作環境	動作温度: -20 ~ 55 °C、保管温度: -25 ~ 85 °C 動作湿度: 0 ~ 95%(結露無き事)	
保護等級	IP65	
ハウジング材	アルミニウム 粉体塗装	
外形寸法	W132 x D87.1 x H35 mm (突起物含まず)	
重量	約 600g	
耐振動 / 耐衝撃	IEC 60068-2-6 / IEC 60068-2-27	
EMI	放射エミッション	EN 55016-2-3
	静電気放射イミュニティ	EN 61000-4-2
EMS	無線周波数電磁界	EN 61000-4-3
	ファーストトランジェントバースト	EN 61000-4-4
設置方式	DIN レール取付、壁面取付 (オプションアクセサリが別途必要です)	

### 【前面】



### 【背面】



## ■ コネクタピン配列 (M8,M5)

PWRコネクタ	Pin	線色	信号
2	1	茶	DC24V
	2	白	DC24V[予備]
	3	青	0V
	4	黒	0V[予備]

ETHコネクタ	Pin	線色	信号
4	1	茶	TX+
	2	白	RX+
	3	青	RX-
	4	黒	TX-

OPTコネクタ	Pin	線色	I2C モデル	RS-232C モデル
3	1	茶	5V	+5V 出力
	2	白	SCL/GPIO45	TXD/GPIO14
2	3	青	0V	0V
	4	黒	SDA/GPIO44	RXD/GPIO15

IO-Link マスタ Class A	Pin	信号
3	1	L+
	2	非接続
	3	L-
	4	C/Q

## ■ オーダ情報

### ● 本体

【部品番号】 72MRIL1000R20 リビジョン番号

オプション (OPT) インターフェース	拡張 インターフェース	アドオン ソフトウェア	アクセサリ	eMMC サイズ
1 RS-232C [標準] 2 I2C	0 デフォルト [固定]	0 未搭載 [標準] 1 CODESYS*	0 なし [標準] 1 ケーブル、 キャップ付属 ※ 1, ※ 2, ※ 3x4, ※ 4, ※ 7, ※ 8	0 設定不可 1 8GB 2 16GB 3 32GB

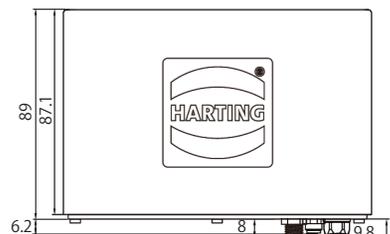
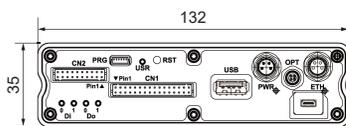
### ● アクセサリ

オプションアクセサリ		部品番号	
電源 ケーブル	M8 A コード 4ピン メス~先バラ	1m	21348100489010
		2m ※ 1	21348100489020
		5m	21348100489050
LAN ケーブル	M8 A コード 4ピン オス~RJ45	1m	72M8M4RM4010LI
		2m ※ 2	72M8M4RM4020LI
		5m	72M8M4RM4050LI
OPT/IO-Link ケーブル	M5 4ピン オス~先バラ	1m	72M5M4010G0
		2m ※ 7	72M5M4020G0
IO-Link 接続 用コネクタ	M12 組み立て式コネクタ A メス4ピン ※ 8		21033192401
	M12 組み立て式コネクタ A メス8ピン		21033192801
PushPull 専用ケーブル	PushPull USB ~標準 USB 2.0Type-A	1m	09454451911
		2m	09454451913
		5m	09454451915
ダストキャップ	M8 オス (PWR) 用		72MICA0000033
	M8 メス (ETH, IO3, S1-S4) 用		72MICA0000034
	M5 メス (OPT, IO-Link) 用 ※ 3		72MICA0000035
	M12 メス (LAN/COM, IO1, IO2) 用		72MICA0000036
PushPull カバー	PushPull 保護カバー	ショート ※ 4	09 45 845 0009
		ロング	09 45 845 0015
マウント キット	DIN レールマウントアダプタ		20952000004
	ウォールマウントキット		20953000007
MICA-R IO-Link 用電源キット AC アダプタ + コネクタ			72MRPOWK02

※アクセサリ付属品

### <アクセサリ例>





(単位: mm)

- 産業用 Raspberry Pi と STM32 が合体
- ComputeModule 3+ を搭載
- Raspbian 対応
- DC12/24V 電源入力
- 広い使用温度範囲
- 高い耐ノイズ特性
- アルミダイキャストハウジングの堅牢な筐体
- ウォールマウントや DIN レールマウントに対応
- オンボード eMMC 搭載で SD メモリ不使用
- 高速 200kHz デジタル入出力に対応 (STM32 Di/Do)
- モデルにより選択可能なインターフェースのバリエーション
- OPT : RS-232C または I2C
- COM : RS-485 または RS-232C
- CAN : 1 ポートまたは 2 ポート

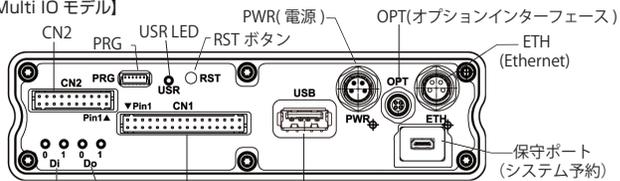
■ 製品仕様

プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア /STM32F4
メモリ	1GB RAM, オンボード eMMC 32GB
OS	Raspbian- version Buster
前面	両モデル共通
	Multi IO モデルのみ (DIO モデル非実装)
背面	両モデル共通
	オプションインターフェース
LED	
ボタン	
RTC/NVRAM	
電源 / 消費電力	
動作環境	
保護等級	
ハウジング材	
外形寸法 / 重量	
耐振動 / 耐衝撃	
EMI	
EMS	
設置方式	

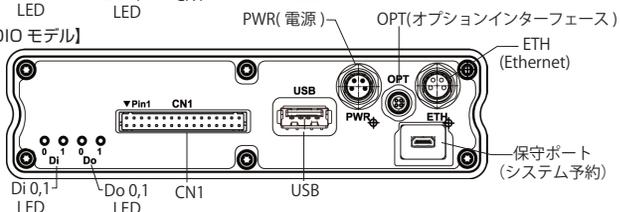
\* DIO モデル非実装

■ インターフェース

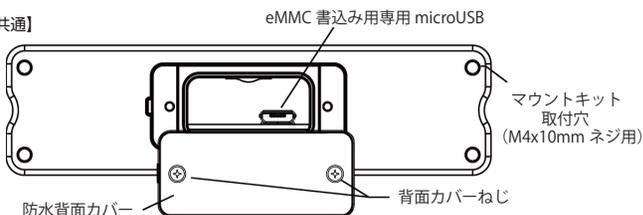
【前面: Multi IO モデル】



【前面: DIO モデル】



【背面: 共通】



■ オータ情報

- 本体
  - Multi IO モデル 【部品番号】 72MRJI 1200R30
  - DIO モデル 【部品番号】 72MRJD1 200R30

オプション (OPT) インターフェース	拡張インターフェース COM ポート, CAN ポート	アドオンソフトウェア	アクセサリ
1 RS-232C [標準]	1 RS-232Cx1, CANx1port	0 未搭載 [標準]	0 なし [標準]
2 I2C	2 RS-485x1, CANx1port [標準]	1 CODESYS*	1 予約 [選択不可]
	3 RS-232Cx1, CANx2port		eMMC サイズ
	4 RS-485x1, CANx2port		1 8GB [選択不可]
			2 16GB [選択不可]
			3 32GB [標準]

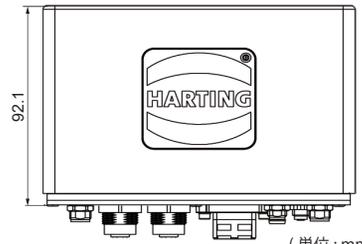
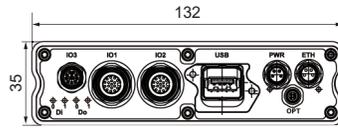
● アクセサリ

オプションアクセサリ	部品番号	
電源ケーブル	M8 A コード 4ピン メス~先バラ 1m	21348100489010
	2m	21348100489020
LAN ケーブル	M8 A コード 4ピン オス~RJ45 1m	72M8M4RM4010LI
	2m	72M8M4RM4020LI
オプションケーブル	M5 4ピン オス~先バラ 1m	72M5M4010GO
	2m	72M5M4020GO
マウントキット	DIN レールマウントアダプタ	20952000004
	ウォールマウントキット	20953000007
MICA-R スタートアップ用電源キット (AC アダプタ + コネクタ)		72MRPOWK01

<アクセサリ例>







(単位 : mm)

- 産業用 Raspberry Pi と STM32 が合体
- ComputeModule 3+ を搭載
- Raspbian 対応
- DC12/24V 電源入力
- 広い使用温度範囲
- 高い耐ノイズ特性
- アルミダイキャストハウジングの堅牢な筐体
- ウォールマウントや DIN レールマウントに対応
- オンボード eMMC 搭載で SD メモリ不使用
- 高速 200kHz デジタル入出力に対応 (STM32 Di/Do)
- モデルにより選択可能なインターフェースのバリエーション  
OPT : RS-232C または I2C  
COM : RS-485 または RS-232C  
CAN : 1 ポートまたは 2 ポート

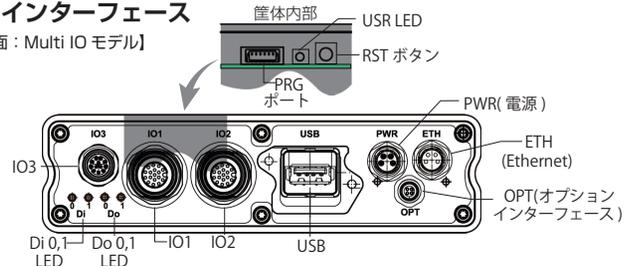
■ 製品仕様

プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア /STM32F4	
メモリ	1GB RAM, オンボード eMMC 32GB	
OS	Raspbian- version Buster	
前面 インターフェース	両モデル共通	1x PWR : 電源入力 1x LAN : 2 系統 FLAN 1ch 1x OPT : I2C/RS-232C 切替 1ch 1x USB : USB2.0 ホスト Type-A 1x 保守 : 保守用ポート (システム予約)
	Multi IO モデルのみ (DIO モデル非実装)	1x IO1 Di16 点 (PNP)/2.4mA at DC24V(CAN1 ポートモデル) または Di14 点 (PNP)/2.4mA at DC24V(CAN2 ポートモデル) Do8 点 (PNP)/PushPull0.1A,High-side0.5A COM : モデルにより選択 1ch RS-232 または RS-485(半2重)切替え, 最大速度 250kbps CAN : CAN1ch/CAN 2.0B,CAN FD 1Mbps
		1x IO2 Di2 点 (NPN)/7.2 mA at DC24V, Max.200kHz Do2 点 (PNP)/High-side 低速 0.5A PushPull 高速 0.1A, Max.200kHz Ai 4 点 分解能 16bit(DC 0-5/0-10V 切替) 注 1ch3 のみ DG 0-30V(100V レンジ) 高速データレート 860SPS 対応 Ao2 点 分解能 12bit(DC 0-5/0-10V 切替) 高速なセトリング時間 6μs 対応
背面	両モデル共通	1xPRG* : STM32 用デバッグインターフェース
オプションインターフェース	両モデル共通	1x microUSB : microUSB Type-B(eMMC 専用)
LED		PWR: 電源状態 (緑) ETH: LAN 通信状態 (橙) Di : デジタル入力 Di 0,1 の状態 (緑) Do : デジタル出力 Do 0,1 の状態 (橙) USR*: ユーザカスタム LED (筐体内部)
ボタン		RST*:STM リセットボタン (筐体内部)
RTC/NVRAM		CR1632[BR1632] バックアップ RTC/SRAM64Byte
電源 / 消費電力		DC10.7V ~ 28.8V / 10W
動作環境		動作温度 : -20 ~ 55 °C、保管温度 : -25 ~ 85 °C 動作湿度 : 0 ~ 95%(結露無き事)
保護等級		IP65
ハウジング材		アルミニウム 粉体塗装
外形寸法 / 重量		W132 x D92.1 x H35 mm (突起物含まず) / 約 660g
耐振動 / 耐衝撃		IEC 60068-2-6 / IEC 60068-2-27
EMI		放射エミッション EN 55016-2-3 静電気放射イミュニティ EN 61000-4-2 無線周波数電磁界 EN 61000-4-3 ファーストトランジェントバースト EN 61000-4-4
EMS		
設置方式		DIN レール取付、壁面取付 (オプションアクセサリが別途必要です)

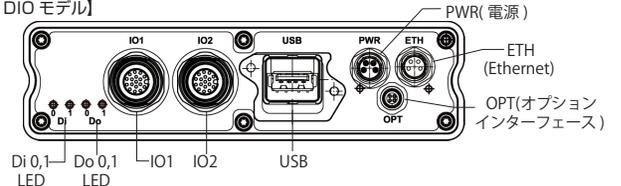
\* DIO モデル非実装

■ インターフェース

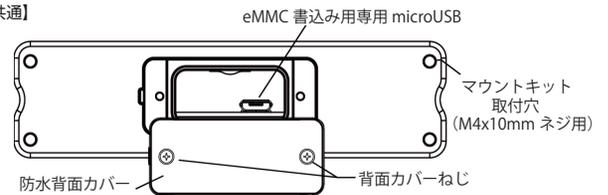
【前面 : Multi IO モデル】



【前面 : DIO モデル】



【背面 : 共通】



■ オーダ情報

- 本体
  - Multi IO モデル [部品番号] 72MREI1200R30 リビジョン番号
  - DIO モデル [部品番号] 72MRED1200R30 リビジョン番号

オプション (OPT) インターフェース	拡張インターフェース COM ポート, CAN ポート	アドオン ソフトウェア	アクセサリ
1 RS-232C [標準]	1 RS-232Cx1, CANx1port	0 未搭載 [標準]	0 なし [標準]
2 I2C	2 RS-485x1, CANx1port [標準]	1 CODESYS*	1 予約 [選択不可]
	3 RS-232Cx1, CANx2port		eMMC サイズ
	4 RS-485x1, CANx2port		1 8GB [選択不可]
			2 16GB [選択不可]
			3 32GB [標準]

● アクセサリ

オプションアクセサリ		部品番号	
電源ケーブル	M8 A コード	1m	21348100489010
	4 ピン メス~先バラ	2m	21348100489020
LAN ケーブル	M8 A コード	1m	72M8M4RM4010LI
	4 ピン オス~ RJ45	2m	72M8M4RM4020LI
オプションケーブル	M5 4 ピン オス~先バラ	1m	72M5M4010G0
		2m	72M5M4020G0
IO1,2 ケーブル	M12 A-code 17pin オス~先バラ	1m	72T17000604
		2m	72T17000605
IO3 ケーブル	M8 A-code 12pin オス~先バラ	2m	72MICA0000119
PushPull 簡易キャップ	PushPull コネクタ対応簡易キャップ		72PPCAP01
PushPull 保護カバー	PushPull 保護カバー (ショート)		09 45 845 0009
	PushPull 保護カバー (ロング)		09 45 845 0015
ダストキャップ	M8 オス (PWR) 用		72MICA00000033
	M8 メス (ETH, IO3, S1-S4) 用		72MICA00000034
	M5 メス (OPT) 用		72MICA00000035
マウントキット	M12 メス (IO1,2) 用		72MICA00000036
	DIN レールマウントアダプタ		20952000004
ウォールマウントキット	ウォールマウントキット		20953000007
	MICA-R スタートアップ用電源キット (AC アダプタ+コネクタ)		72MRPOWK01

\* 本モデルでは PushPull 専用ケーブル (PushPull USB ~標準 USB 2.0Type-A 1/2/5m) は使用できません。お客様で任意の USB2.0 ケーブルをご用意ください。  
USB ポートの防水対策には、PushPull 簡易キャップと組み合わせさせていただく必要があります [P.25 参照] なおこの場合の作業はお客様で行っていただく必要があり IP65 から外れます。

## ■ ピン配列

### ● M8,M5 コネクタ

PWRコネクタ



M8 Aコード  
4ピンオス

Pin	線色	信号
1	茶	DC24V [メイン]
2	白	DC24V [IO電源]
3	青	0V [メイン]
4	黒	0V [IO電源]

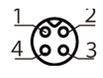
ETHコネクタ  
FLAN



M8 Aコード  
4ピンメス

Pin	線色	信号
1	茶	TX+
2	白	RX+
3	青	RX-
4	黒	TX-

OPTコネクタ



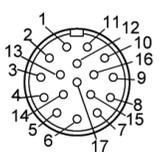
M5 Aコード  
4ピンメス

Pin	線色	I2C	RS-232C
1	茶	5V	5V
2	白	SCL	TXD
3	青	0V	SG
4	黒	SDA	RXD

RS-232の信号はEIAレベルです

### ● IO1 (デジタル入力、CAN 用インターフェース)

#### ・CAN1 ポートモデル

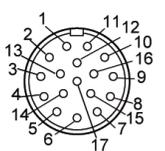


M12 Aコード  
17ピンメス

注意) 1ピンあたりの最大電流値は1.5Aです

Pin	線色	信号	Pin	線色	信号
1	茶	Di0	10	紫	Di9
2	青	Di1	11	灰桃	Di10
3	白	Di2	12	赤青	Di11
4	緑	Di3	13	白緑	Di12
5	桃	Di4	14	茶緑	Di13
6	黄	Di5	15	白黄	Di14
7	黒	Di6	16	黄茶	Di15
8	灰	Di7	17	白灰	24V
9	赤	Di8			

#### ・CAN2 ポートモデル

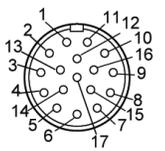


M12 Aコード  
17ピンメス

注意) 1ピンあたりの最大電流値は1.5Aです

Pin	線色	信号	Pin	線色	信号
1	茶	Di0	10	紫	Di9
2	青	Di1	11	灰桃	Di10
3	白	Di2	12	赤青	Di11
4	緑	Di3	13	白緑	Di12
5	桃	Di4	14	茶緑	Di13
6	黄	Di5	15	白黄	CAN1+
7	黒	Di6	16	黄茶	CAN1-
8	灰	Di7	17	白灰	24V
9	赤	Di8			

### ● IO2 (デジタル出力&通信用インターフェース)



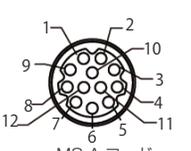
M12 Aコード  
17ピンメス

注意) 1ピンあたりの最大電流値は1.5Aです

Pin	線色	信号	Pin	線色	信号
1	茶	Do0	10	紫	RS232(Tx)/RS485(+)
2	青	Do1	11	灰桃	RS232(Rx)/RS485(-)
3	白	Do2	12	赤青	RS232/RS485 SG
4	緑	Do3	13	白緑	CAN0+
5	桃	Do4	14	茶緑	CAN0-
6	黄	Do5	15	白黄	NC
7	黒	Do6	16	黄茶	GND
8	灰	Do7	17	白灰	NC
9	赤	GND			

注意) デジタル出力1点当たりの定格は、デフォルト設定の場合0.1Aになります。すべての合計した電流値が1Aを超えないようにご使用ください。なお、保護用として機器内部に自動復帰ヒューズを内蔵しています。

### ● IO3 (DIO モデル非実装) (デジタル / アナログ入出力インターフェース)



M8 Aコード  
12ピンメス

注意) 1ピンあたりの最大電流値は1Aです

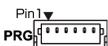
Pin	線色	信号	Pin	線色	信号
1	茶	Ai0	7	黒	Ao1
2	青	Ai1	8	灰	STMDi0
3	白	Ai2	9	赤	STMDi1
4	緑	Ai3	10	紫	STM Do0
5	桃	GND	11	灰桃	STM Do1
6	黄	Ao0	12	赤青	GND

### ● PRG ポート (DIO モデル非実装)

(STM32 用デバッグ  
インターフェース)

接続側ハーネス側  
ハウジング6ピン: SHR-06V-Sまたは  
SHR-06V-S-B

コンタクト: SSH-003T-P0.2-H  
AWG32...28/ 被覆外径Φ 0.4...0.8mm



[JST 社 SH6 ピンコネクタ]

Pin	1	2	3	4	5	6
信号	3.3V Passive	SWCLK in	GND	SWDIO io	NRST in	SWO out

STLINK

## ■ LED

デジタル入出力状態表示

[注意] 表示は前半の2chのみです

ユーザカスタム2色LED  
(DIO モデル非実装)



## ■ STM32 IO 割付

### ● STM32F405 ポート表

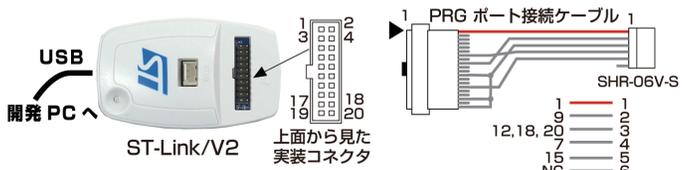
Port	Pin	信号	Port	Pin	信号	Port	Pin	信号	Port	Pin	信号
PA0	14	STM-Di4*	PA8	41	STM-Do0	PB3	55	SW0	PC6	37	STM-Di0
PA1	15	STM-Di5*	PA9	42	STM-Do1	PB6	58	STM-Di2	PC7	38	STM-Di1
PA2	16	STM-Di6*	PA11	44	USB DM	PB7	59	STM-Di3	PC8	39	STM-Do2
PA3	17	STM-Di7*	PA12	45	USB DP	PB8	61	I2C1_SCL*	PC9	40	STM-Do3
PA4	20	SPI1_NSS*	PA13	46	SWDIO	PB9	62	I2C1_SDA*	PH0	5	8M_osc_In
PA5	21	SPI1_SCK*	PA14	49	SWCLK	PC0	8	AIN_RDY*	PH1	6	8M_osc_Out
PA6	22	SPI1_MISO*	PB0	26	USR LED 赤	PC1	9	AOUT_RDY*	Boot0	60	SW2
PA9	23	SPI1_MOSI*	PB1	27	USR LED 緑	PC2	10	LDAC*			

\* システム予約

注意) ラズパイからのアクセスは、内部 USB ポート (VCOM) 経由でのデータアクセスです

### ● STM32 プログラム / デバッグ接続

STM32接続用の PRGポートは MICA-R の筐体内部にあります。接続時には必ず電源を切ってから前面パネルを慎重に外してください。前面パネルは配線されていますので作業時には注意が必要です。



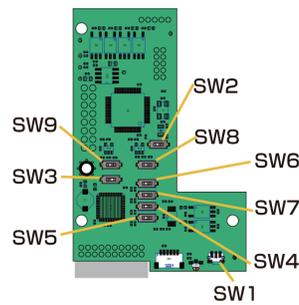
※ STM32 プログラム / デバッグは製品に付属しません。別途お客様ご自身でご用意ください。

## ■ 内部ディップスイッチ設定

注意) 必ず電源を切ってから作業してください

MICA-R の左側の基板が IO 拡張用のカスタムボードです。DIO モデルには下側ボードのみ実装されています。スイッチを切り替えることで、アナログのレンジやシリアル通信選択が可能です。

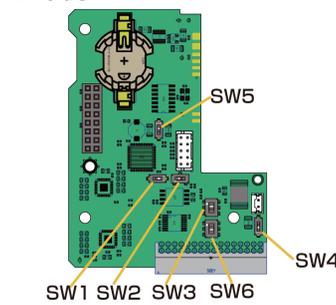
### ● 上側ボード (DIO モデル非実装)



SW	名称	設定
SW1	STM32 Reset	OFF*: 無効 ON: 有効
SW2	STM32 Boot0	OFF: 無効 ON*: ユーザ Flash
SW3	Do 信号選択	OFF*: PushPull 高速 0.1A ON*: Highside 低速 0.5A
SW4	Ai0	OFF: 0-10VDC ON*: 0-5VDC
SW5	Ai1	OFF: 0-10VDC ON*: 0-5VDC
SW6	Ai2	OFF: 0-10VDC ON*: 0-5VDC
SW7	Ai3	OFF*: 0-30VDC(100Vレンジ) ON: 0-5VDC
SW8	Ao0	OFF: 0-10VDC ON*: 0-5VDC
SW9	Ao1	OFF: 0-10VDC ON*: 0-5VDC

\* デフォルト設定

### ● 下側ボード



SW	名称	設定
SW1	Do 信号選択	OFF*: PushPull 高速 0.1A ON: Highside 低速 0.5A
SW2	RS 通信	OFF: RS-232C ON*: RS-485
SW3	RS 通信	OFF: RS-232C ON*: RS-485
SW4	CAN0 終端抵抗	OFF: ターミネータ OFF ON*: ターミネータ ON
SW5	CAN1 終端抵抗	OFF: ターミネータ OFF ON*: ターミネータ ON
SW6	CAN/Di 選択	製品型式選択により切換え OFF: CAN 1port ON: CAN 2port

\* デフォルト設定

# STM32 実装 加速度センサ接続用ボード搭載 MICA-R STM32 SENSOR

耐環境 MICA-R

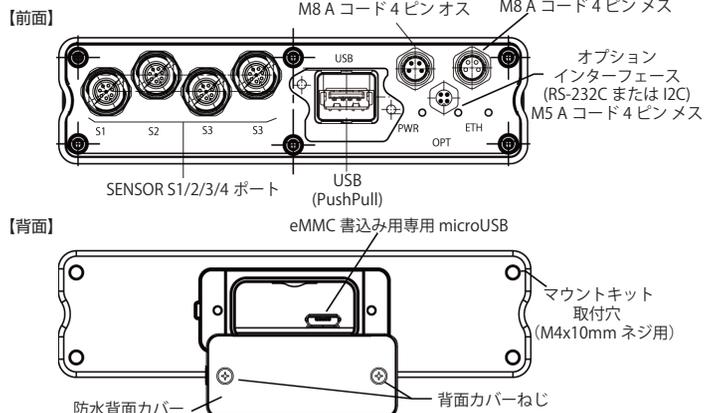


- ・産業用 Raspberry Pi と STM32/SENSOR が合体
- ・ ComputeModule 3+ を搭載
- ・ Raspbian 対応
- ・ DC12/24V 電源入力
- ・ 広い使用温度範囲
- ・ 高い耐ノイズ特性
- ・ 防水性、耐振動、接続信頼性の高い M12, M8, M5, PushPull コネクタ
- ・ アルミダイキャストハウジングの堅牢な筐体
- ・ ウォールマウントや DIN レールマウントに対応
- ・ オンボード eMMC 搭載で SD メモリ不使用
- ・ SENSOR ポート (M8) x 4
- ・ モデル (OPT) 選択で RS-232C または I2C が選択可能

## ■ 製品仕様

プロセッサ	BCM2837B0, 1.2 GHz, クアッドコア, 32bit STM32F4	
メモリ	1GB RAM, 32GB オンボード eMMC	
OS	Raspbian- version Buster	
インターフェース	前面	1x Power : M8 A-code 4pin オス 1x LAN : M8 A-code 4pin メス 1x USB2.0 : PushPull/USB2.0 Type-A 4x SENSOR ポート : M8 8pin メス
	背面	1x microUSB : microUSB Type-B(eMMC 専用)
オプション インターフェース	1x OPT : 1xRS-232C または I2C をモデルにより選択 M5 A コード 4ピンメス	
LED	PWR: 電源状態、ETH: LAN 通信状態	
電源 / 消費電力	DC10.7V ~ 28.8V / 10W	
加速度センササンプリング周期	50 $\mu$ s(20kHz)	
1 回の計測時間	最大 3sec(WebGUI で変更可)	
測定間インターバル	センサ数 n x (計測時間 +5 秒)	
動作環境	動作温度: -20 ~ 55 $^{\circ}$ C、保管温度: -25 ~ 85 $^{\circ}$ C 動作湿度: 0 ~ 95%(結露無き事)	
保護等級	IP65	
ハウジング材	アルミニウム 粉体塗装	
外形寸法	W132 x D87.1 x H35 mm (突起物含まず)	
重量	600g	
耐振動 / 耐衝撃	IEC 60068-2-6 / IEC 60068-2-27	
EMI	放射エミッション EN 55016-2-3 静電気放射イミュニティ EN 61000-4-2 無線周波数電磁界 EN 61000-4-3 ファーストトランジェントバースト EN 61000-4-4	
EMS		
設置方式	DIN レール取付、壁面取付 (オプションアクセサリが別途必要です)	

## ■ インターフェース



## ■ コネクタピン配列 (M8,M5)

PWRコネクタ			OPTコネクタ			
Pin	線色	信号	Pin	線色	I2C モデル	RS-232C モデル
1	茶	DC24V	1	茶	5V	+5V 出力
2	白	DC24V[予備]	2	白	SCL/GPIO45	TXD/GPIO14
3	青	0V	3	青	0V	0V
4	黒	0V[予備]	4	黒	SDA/GPIO44	RXD/GPIO15

ETHコネクタ			SENSOR S1/2/3/4 コネクタ		
Pin	線色	信号	Pin	線色	信号
1	茶	TX+	1	白	接続確認
2	白	RX+	2	白	+5VA(5V アナログ電圧供給 / 励起)
3	青	RX-	3	白	Vout(加速度計アナログ電圧出力)
4	黒	TX-	4	白	GND(アナログ GND)

## ■ オーダ情報

● 本体 【部品番号】 72MRSN1000R20<sup>リビジョン番号</sup>

オプション (OPT) インターフェース	拡張インターフェース	アドオンソフトウェア	アクセサリ	eMMC サイズ
1 RS-232C [標準]	0 デフォルト [固定]	0 未搭載 [標準]	0 なし [標準]	1 8GB [選択不可]
2 I2C		1 CODESYS*	1 ケーブル、キャップ付属 ※1, ※2, ※3, ※4, ※9x4	2 16GB [選択不可]
				3 32GB [標準]

## ● アクセサリ

オプションアクセサリ		部品番号	
電源ケーブル	M8 A コード 4ピンメス~先バラ	1m	21348100489010
		2m ※1	21348100489020
		5m	21348100489050
LANケーブル	M8 A コード 4ピンオス~RJ45	1m	72M8M4RM4010LI
		2m ※2	72M8M4RM4020LI
		5m	72M8M4RM4050LI
OPT/IO-Linkケーブル	M5 4ピンオス~先バラ	1m	72M5M4010GO
		2m	72M5M4020GO
		5m	お問い合わせください
SENSORケーブル	M8 8ピンオス~先バラ	2m	72T17000113
		5m	お問い合わせください
PushPull専用ケーブル	PushPull USB ~標準 USB 2.0Type-A	1m	09454451911
		2m	09454451913
		5m	09454451915
ダストキャップ	M8 オス (PWR) 用		72MICA0000033
	M8 メス (ETH, IO3, S1-S4) 用 ※9		72MICA0000034
	M5 メス (OPT, IO-Link) 用 ※3		72MICA0000035
	M12 メス (LAN/COM, IO1, IO2) 用		72MICA0000036
PushPullカバー	PushPull 保護カバー	ショート ※4	09 45 845 0009
		ロング	09 45 845 0015
マウントキット	DIN レールマウントアダプタ		20952000004
	ウォールマウントキット		20953000007
MICA-R スタートアップ用電源キット (AC アダプタ + コネクタ)			72MRPOWK01

\*アクセサリ付属品

## <アクセサリ例>



# rMICA

## 製造現場 IoT の最初のステップ 無線センシング

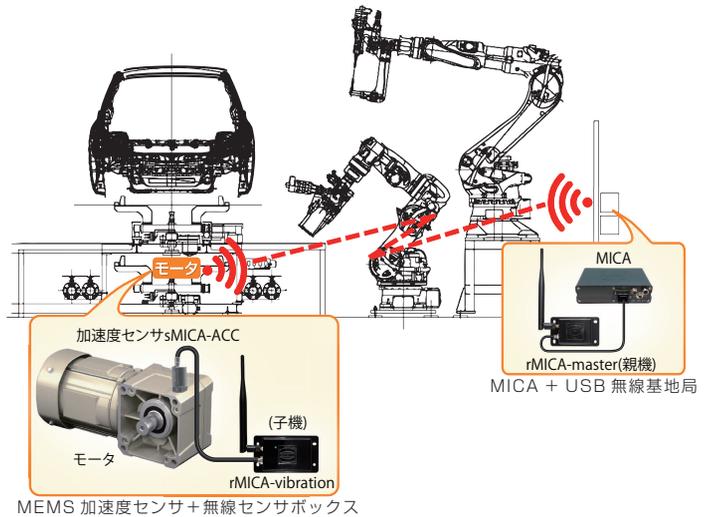
製造現場の IoT プロジェクトにおいても、無線のニーズが益々高くなっています。特にセンサの無線化は設置工事費を大きく削減し、汎用マイコン及び MEMS センサチップの低コスト化との相乗効果で、予知診断 IoT 導入の敷居を下げてください。社会インフラの IoT では、センサや現場機器の情報はインターネット空間のクラウドサーバへ上げることが多いですが、製造現場ではセンサデータの行き先は制御系や診断系のローカルネットワークであることが一般的です。オンプレミス（現場完結）型の無線技術は、WiFi, Bluetooth®, Zigbee などがあるのですが、帯域の空き状況、伝搬特性、消費電力から LoRa で知られるサブギガ帯（国内 915MHz, 欧州 866MHz, 米国 920MHz）を多くの案件で選択しています。

## 無線センサネットワークの構築

サブギガ帯を使ったハーティングの無線センサ通信では、米 Semtech 社の無線チップ上に独自の変調方式を実装し、LoRa の 10 倍以上の 300kbps に近い通信速度（到達距離 100m）を実現しています。距離を重視したい場合は、LoRa 変調を選択することにより最大 10km 以上の伝送も可能です。

産業用ラズベリーパイに USB 無線受信機 rMICA-master を繋いで親機とし、センサが接続された子機に相当する無線センサボックスと通信します。親機側受信機 1 台に対し複数の無線センサボックス（子機）を配置することが可能ですが、親機側受信機は順番に無線センサボックスからセンサデータを取得しますので、各無線センサボックスからの送信データ量、送信間隔によって無線センサボックス数には制限があります。無線モジュールはマルチホップにも対応していますので、USB 接続無線受信機を親子間において中継させることも可能です（その場合ラズベリーパイは不要ですが 5V 給電が必要です）。

サブギガ帯（915 ~ 930MHz）は主にセンサ等の無線化と UHF RFID タグ通信のために総務省が 2010 年に割当てた周波数帯で、24-61CH の計 38 チャンネルが選択可能ですが、その内数チャンネルは UHF RFID タグでも共用されるので、電波使用状況を確認してください。異なるチャンネルを選択すれば、同一エリアに複数のセンサネットワーク構築も可能です。



## rMICA 製品一覧



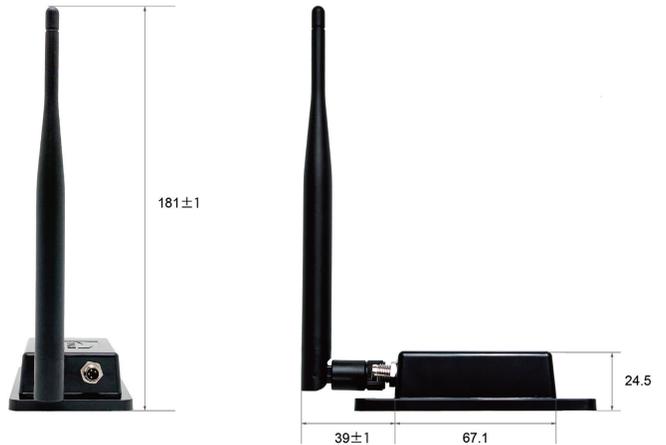
USB 無線基地局 rMICA-master  
無線センサボックスと通信するための基地局



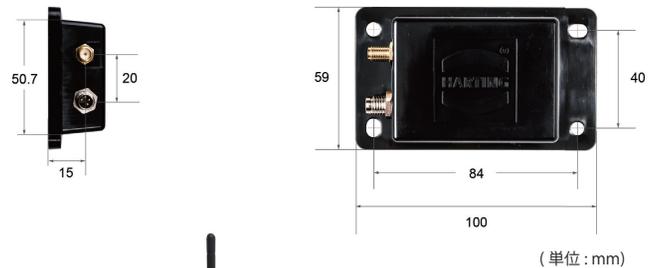
無線センサボックス rMICA-vibration  
加速度センサプロンプからの計測値を処理し  
無線でホストコンピュータに送信

# USB 無線基地局 rMICA-master

無線モジュール rMICA



- 無線センサボックスと通信をするための基地局。  
MICA-R といったホストコンピュータと USB で接続します。
- ・ 920MHz 無線モジュール内蔵
  - ・ 米 Semtech 社製無線チップ採用により業界最高速 300kbps 伝送 (200m) を実現。
  - ・ 世界各国の周波数帯にも対応可能 (別途、電波認証が必要)
  - ・ USB 給電
  - ・ 防塵防水 IP65



(単位: mm)

## ■ 製品仕様

型式	rMICA-master
主要チップ	FTDI FT234XD-R、SEMTECH SX シリーズ
インターフェース	M8 4pin オス x 1: USB2.0A RMA メス x 1: 外部アンテナ
電源	不要 (USB 給電)
保護等級	IP65
認証	技術適合基準適合証明 (無線)
無線規格	国内 920MHz 帯サブギガ規格
無線チャンネル	24 (916MHz) ~ 61 (928MHz)
無線出力 (モジュール)	20mW
アンテナ	無志向 3dBi、RMA オス
ホスト接続	USB 2.0 A
ハウジング	難燃性 ABS
使用温度範囲	-15 ~ 60°C
寸法 WxHxD(mm)	100 x 24.5 x 59
取付	4 x M4 ネジ

## ■ オーダー情報

### ● 本体

製品モデル	部品番号
USB 無線基地局 rMICA-master	72RMICAMST01

### ● アクセサリ

オプションアクセサリ	部品番号
rMICA-master 用システムケーブル M8 A コード、4 ピン、メス~USB 2.0A	2m お問合せください
rMICA-master 用システムケーブル (MICA 接続用、防水仕様) M8 A コード、4 ピン、メス~PushPull USB 2.0A	2m お問合せください



# 加速度センサ用無線センサボックス rMICA-vibration



加速度センサプローブからの計測値を処理し無線でホストコンピュータに送ります。

- ・超省電力マイコン STM32L4 採用
- ・米 Semtech 社製無線チップ採用により業界最高速 300kbps 伝送 (200m) を実現。
- ・世界各国の周波数帯にも対応可能 (別途、電波認証が必要)
- ・バッテリー駆動、大容量長寿命バッテリー内蔵
- ・防塵防水 IP65

## ■ 製品仕様

型式	rMICA-vibration
主要チップ	STM32 L432K、SEMTECH SX シリーズ
インターフェース	M8 8pin メス x 1: センサ入力 RMA メス x 1: 外部アンテナ
電源	内蔵バッテリー: 3.6 V, 13.5Ah
保護等級	IP65
無線規格	国内 920MHz 帯サブギガ規格
無線チャンネル	24 (916MHz) ~ 61 (928MHz)
無線出力 (モジュール)	20mW
アンテナ	無志向 3dBi、RMA オス
ハウジング	難燃性 ABS
認証	技術適合基準適合証明 (無線)
使用温度範囲	-15 ~ 60°C
寸法 WxHxD(mm)	122 x 31 x 69.5
取付	4 x M4 ネジ

## ■ オーダー情報

### ● 本体

製品モデル	部品番号
加速度センサ用無線ボックス rMICA-vibration	72RMICAVIBRO1

### ● アクセサリ

製品モデル	部品番号
加速度センサ無線センサボックス用 バッテリー	72RMICABATRO1

## アナログ電圧出力 0-10kHz 1軸加速度センサ sMICA-ACC

センサ sMICA



高性能 MEMS センサによりモーター等の振動を高精度で計測  
 ・最新の MEMS チップ採用により 2 万 Hz 超の計測範囲と圧倒的な低ノイズを実現  
 ・モーターの故障診断に最適  
 ・温度センサ (I2C) および低速 3 軸加速度センサ (I2C) 内蔵  
 ・防塵防水 IP66  
 ・産業用ラズベリーパイ MICA-R STM32 SENSOR または無線センサボックス rMICA-vibration に接続して使用

## 直流電流センサ sMICA-CUR

**NEW!**



小型、省スペース、ローコストな電流センサ  
 ・幅 25.9mm の省スペース設計  
 ・後付しやすい分割型  
 ・DC30A  $\phi$  10mm  
 ・0  $\rightarrow$  定格電流で 10  $\mu$  sec 以下の応答性能  
 ・使いやすい +5V 単電源仕様

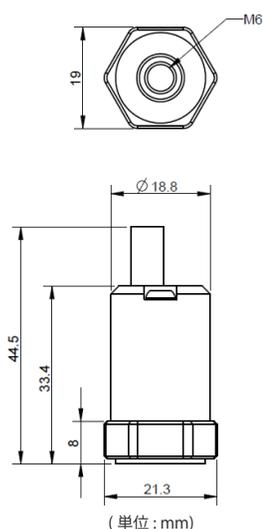
### ■ 製品仕様

型式 / 品番	sMICA-ACC / 72SMICAACCR01		
プローブ	取付方法	M6 ネジ	
	使用温度範囲	-20 ~ 85°C	
	IP 等級	IP66	
	材質	硬質アルマイト	
	寸法	$\phi$ 21.3 x 33.4mm (突出部およびケーブルを除く)	
付属ケーブル	長さ	2m	
	コネクタ	M8 8pin オス	
内蔵センサ	1 軸 加速度センサ (アナログ電圧出力)	加速度レンジ	-10g ~ +10g
		周波数レンジ	0 ~ 10kHz ( $\pm$ 10%)
		ノイズレベル	25 $\mu$ g / $\sqrt$ Hz
		公称感度	40mV/g
		温度による感度変化	$\pm$ 2%
	温度センサ (I2C 出力)	直線性誤差	$\pm$ 0.1%FS
		交差軸感度	-1 ~ +1%
		供給電圧	5V
		温度センサレンジ	-40 ~ 125°C
		温度センサ精度	$\pm$ 3°C (-40 ~ 85°C)
低速 3 軸 加速度センサ (I2C 出力)	分解能	10bits	
	供給電圧	3.3V	
	加速度レンジ	2 ~ 16g	
	サンプリングレート	1Hz	
	分解能	10bits	
	0g オフセットエラー	-250 ~ 250mg	
	0g オフセット温度係数	$\pm$ 1.2mg/°C	
直線性誤差	$\pm$ 0.5%FS		
交差軸感度	-1 ~ +1%		
供給電圧	3.3V		

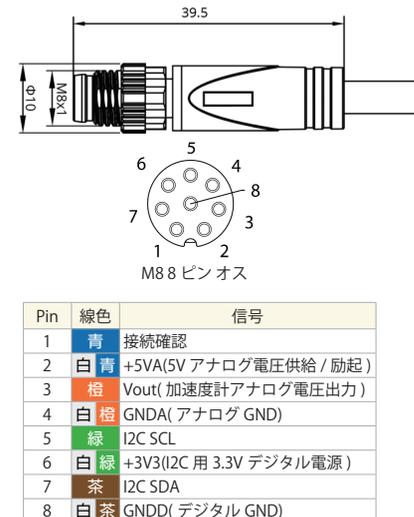
### ■ 製品仕様

型式 / 品番	sMICA-CUR / 72MICACTF3010DC
定格電流	DC 30A
最大許容電流	DC 33A
出力電圧	+30A 入力時 DC +4.5V
	0A 入力時 DC +2.5V -30A 入力時 DC +0.5V
装着できる電線径	最大 $\phi$ 10mm
	精度
温度計数	$\pm$ 0.1%/°C
応答速度	0 $\rightarrow$ 定格電流で 10 $\mu$ sec 以下
電源電圧	+5V $\pm$ 5% (単電源)
耐電圧	AC 2000V/1 分間 (外装ケース~出力間)
絶縁抵抗	DC 500V/100M $\Omega$ 以上 (外装ケース~出力間)
使用温湿度範囲 / 使用湿度	-10 ~ 65°C / 85%RH 以下 (結露なきこと)
参考規格	RoHS 対応
ケーブル	20cm (コネクタ: M8 8ピン オス)
配線	赤: 電源 +5V
	白: 出力 OUT シールド: 電源 0V・出力 GND
寸法 / 重量	W25.9 x H65.2 x D31.1mm / 約 36g

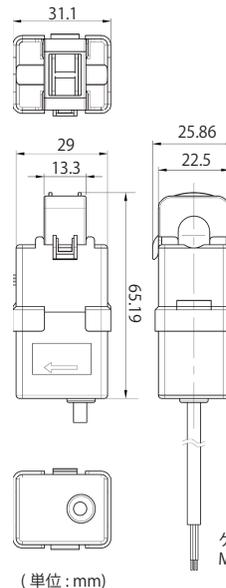
### ● プロープ寸法



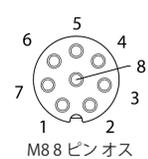
### ● ケーブル付属 M8 コネクタ詳細



### ● 外形寸法図



### ● ケーブル付属 M8 コネクタ配線



Pin	配線
1	NC
2	赤: 電源 +5V
3	白: 出力 OUT
4	シールド: 電源 0V・出力 GND
5	NC
6	NC
7	NC
8	NC

ケーブル長約 20cm  
M8 8ピンオスコネクタ付属

# CUSTOM

## 最新 AI 活用事例

MICA-R に機械学習・深層学習ライブラリをインストールすることにより、最先端の AI アルゴリズムを故障診断に活用できます。ハーテイングでは、お客様が MICA-R で収集されたデータを元に最新アルゴリズムの選定から AI 診断の結果可視化まで支援いたします。

### ■ PCA (主要因分析) 法

サンプル間の違いを最も際立たせるように次元削減を行い、可視化可能な新しい特徴量を定義する。

### ■ ホテリング $T^2$ 法

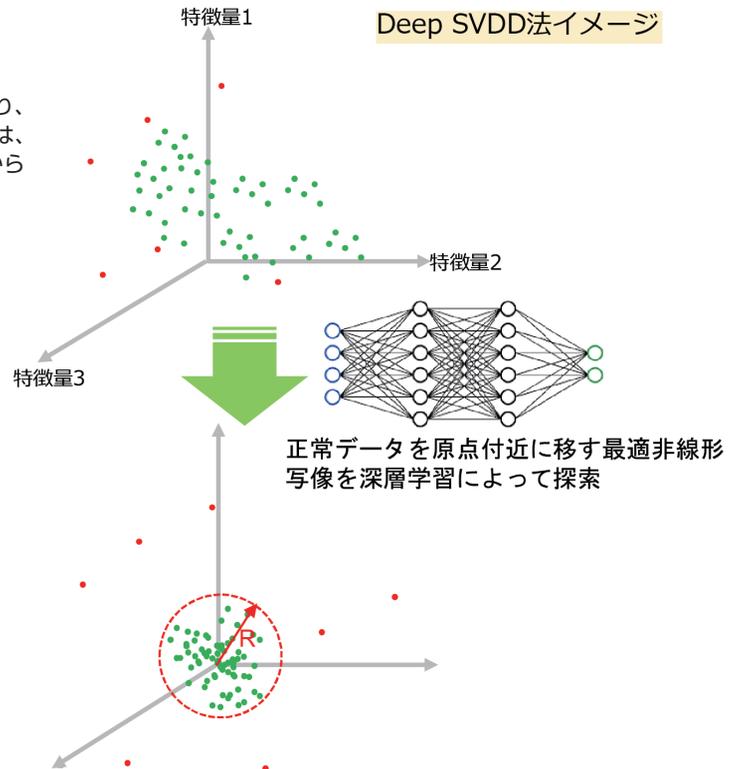
多変量解析の手法を用いて、数多くの特徴量を正規化後、マハラノビス距離で総合的に評価する。

### ■ 1 クラス SVM/Deep SVDD 法

機械学習分類器で一般的なサポートベクタを用いて、正常値のクラスターを定義する。

### ■ オートエンコーダ法

元データを低次元に変換し、さらに逆変換で復元するエンコーダ・デコーダーを定義し、損失が最小になるように NN をチューニングする。

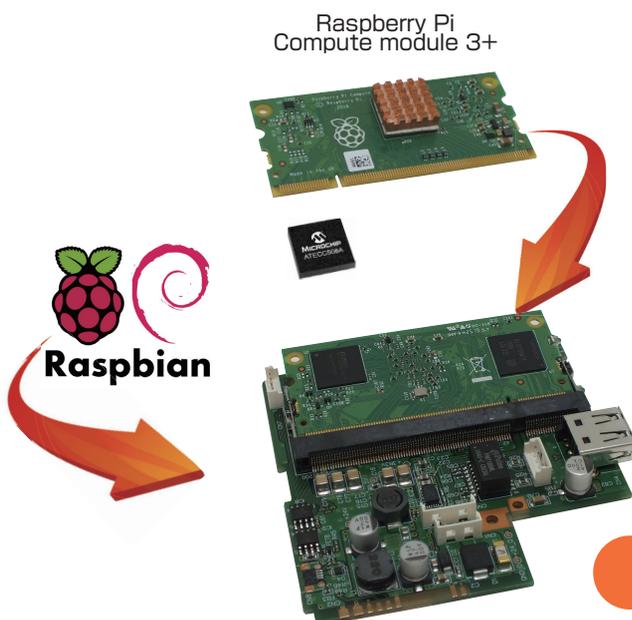


## ボードのカスタマイズ

開発期間が短い、開発費用が少ない、数量が見込めないといった場合、最適なソリューション。ラズベリーパイコアモジュールを使用し、お客様の仕様にあったキャリアボードを開発。ラズベリーパイは、超小型のシングルボードコンピュータ (SBC) で関連する商品や書籍だけでなく、インターネット上には多くのプログラムコードが公開され初心者でも手軽にはじめやすく世界中で使用されています。

## フルカスタムソリューション

供給期間が長く、数量が多い、また専用のハードウェアまたは特殊なドライバ設計が必要な場合に最適なソリューション。このケースではお客様の仕様に合わせた、ARM ベースの組込 Linux のボードコンピュータを試作開発から量産フェーズまで、そしてドライバ、ファームウェア、ソフトウェアの開発を一貫して提供。



## 2.0MP, CMOS, USB 2.0 カメラ



- ・最大解像度：1920 x 1080
- ・PC とプラグアンドプレイでビデオ監視、追加電源不要
- ・高照度、低照度の環境でも確実に機能
- ・高性能 Sony IMX322 センサー採用
- ・音声サポート

## ■ 製品仕様

センサー	Sony IMX322
ピクセルサイズ	12.8X11.6 mm
レンズサイズ	1/2.9"
レンズパラメータ	5 ~ 50mm、パリアフォーカルレンズ、CS マウント
画像領域	2000 (H) X1121 (V) 約 2.24 M ピクセル
解像度	最大 1920 x 1080P、2 メガピクセル
フレームレート	H264: 最大 1920X1080 @ 30fps MJPEG: 最大 1920X1080 @ 30fps YUV: 最大 800X600 @ 15 fps
ダイナミックレンジ	86dB
SN 比	42dB
感度	5.0 V/ルクス・sec @ 550nm
最低被写体照度	0.01 ルクス
ゲイン	調整可能
露光時間	調整可能
シャッターモード	電子ローリングシャッター / フレーム露光
データインターフェース	USB2.0 High Speed
圧縮方式	H264 / MJPEG / YUV2(YUYV)
電源	DC5V, USB BUS POWER 4P-2.0mm ソケット
温度	動作温度 -20 ~ 85℃
サイズ	ボード 41 x 41 mm
重量	約 200g
OS	Win7、Win8、Win10 Linux 2.6 もしくはそれ以上 Android 4.0 もしくはそれ以上
ケーブル	USB ケーブル 3m (標準)



RevPi シリーズや MICA-R と組合せて画像処理アプリケーションを構築

## ■ オーダ情報

製品名称	部品番号
2.0MP, CMOS, USB 2.0 カメラ	72USBFHD06H-SFV

# 産業用ラズパイ周辺機器 産業用 USB ハブ



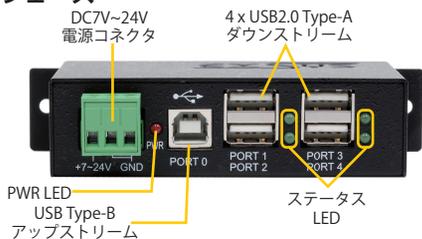
- ・ 4ポート 産業用 USB2.0 ハブ
- ・ 1 x USB Type-B: アップストリーム
- ・ 4 x USB Type-A: ダウンストリーム
- ・ 120 ~ 480Mbps
- ・ DC 7V ~ DC24V (電源コネクタ)
- ・ USB バスパワーの電源だけでも動作可能 (ジャンパ選択)
- ・ Windows, Linux, Mac OS 各種 OS 対応
- ・ DIN レール取付対応 (マウントキット付属)
- ・ ワイドな動作温度範囲 0℃ ~ +55℃
- ・ 保護等級 IP30

## 製品仕様

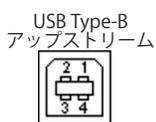
型式	72EX-1163HM
チップセット	NEC uPD720114
データ転送レート	120~480Mbit/s
対応 OS	Windows 98SE/ME/2000/ XP/Vista/7/8, x/10(32&64-Bit)/CE/ Server(2003, 2008 & 2012 R2), Linux, Mac OS 10.x
コネクタ	4x USB 2.0 Type-A ポート 1x USB 2.0 Type-B ポート 1x DC7V~DC24V 3ピンコネクタ端子台
対応システム	USB 1.1, 2.0, 3.0, 3.1
電源	DC7V~DC24V
温度範囲	動作温度 0 ~ +55℃ / 保管温度 -40 ~ 85℃
湿度範囲	0 ~ 95%(結露なきこと)
保護等級	IP30
外形寸法	114.5 x 66.43 x 26.0 mm
重量	420g
付属品	USB ケーブル 2.0m DIN レールマウントキット

## 各部の詳細

### ●インターフェース



### ●コネクタ詳細



Pin	信号
1	VCC
2	Data -
3	Data +
4	GND

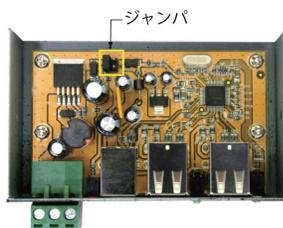


Pin	信号
1	VCC
2	Data -
3	Data +
4	GND

## 機器の電源選択 (ジャンパ選択)

本機は、内部ジャンパにより 2 種類の機器電源入力に対応します。

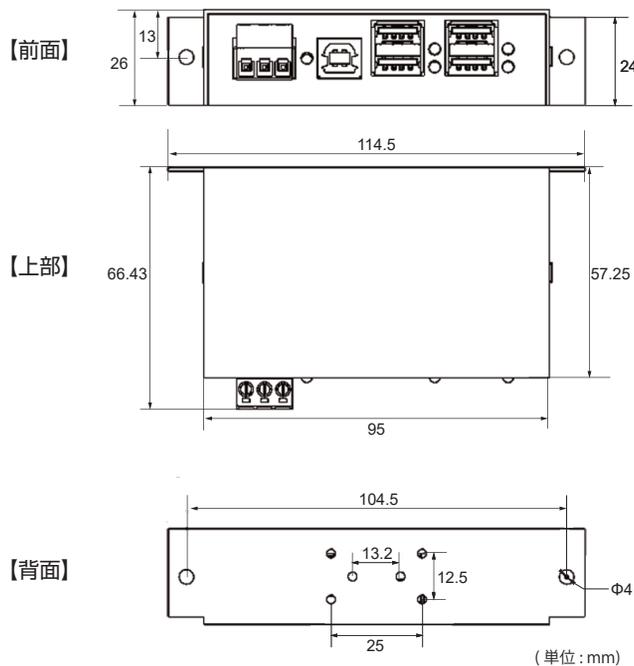
出荷時設定は、ジャンパ「T」側となっており、電源入力はコネクタ端子台での配線となります。アップストリーム側からの USB バスパワーで機器を動作させるにはジャンパを「U」側に切り替えてください。ジャンパ設定を変更する場合は、必ず配線をすべて取り外し、2カ所のねじを外して筐体を開き操作を行ってください。



<機器電源選択>

- TU ○ 「T」側: コネクタ 端子台入力 (工場出荷設定)
- TU ○ 「U」側: USB バスパワー

## 外形寸法図



## オーダ情報

製品名称	部品番号
4ポート産業用 USB ハブ	72EX-1163HM

# WiFi/Bluetooth® USB ドングル

## ■ 150Mbps WiFi ナノ USB アダプタ 2.4G (親機・子機※)



### 製品仕様

部品番号	72TLWN725N
インターフェース	USB 2.0 Type-A Status LED
アンテナ	内部アンテナ
無線規格	IEEE 802.11b, 802.11g, 802.11n
周波数帯	2.4000 - 2.4835GHz (使用国の法による)
データ伝送速度	11b: 11Mbps (動的) 11g: 54Mbps (動的) 11n: 150Mbps (動的)
RF 出力	<20dBm
受信感度	130M: -68dBm@10% PER 108M: -68dBm@10% PER 54M: -68dBm@10% PER 11M: -85dBm@8% PER 6M: -88dBm@10% PER 1M: -90dBm@8% PER
動作環境	動作温度: 0~40°C 保管温度: -40~70°C 動作湿度: 10~90% (結露無き事) 保管湿度: 5~90% (結露無き事)
システム要件	Windows XP/7/8/8.1/10 Mac OS X Linux
寸法	W15 x H7.1 x D18.6 mm
重量	2.1g (製品のみ)
対応製品 (推奨) ※	MICA-R

## ■ WiFi USB アダプタ 2.4G/5G (親機・子機※)



### 製品仕様

部品番号	72LM808
インターフェース	USB 2.0 Type-A
アンテナ	内部アンテナ 1 x 1 (1T1R)
無線規格	IEEE 802.11ac/a/b/g/n/d/e/h/i
周波数帯	2.4 GHz および 5 GHz ISM 帯
データ伝送速度	72.2 Mbps @ 20MHz 150 Mbps @ 40MHz 433.3Mbps @ 80MHz
RF 出力	17dBm - 802.11b @ 11Mbps 15dBm - 802.11g @ 54Mbps 13dBm - 802.11a @ 54Mbps 13dBm - 802.11n @ MCS7_HT20 13dBm - 802.11n @ MCS7_HT40 11dBm - 802.11ac @ NSS1 MCS9_BW20, BW40, BW80 -82dBm - 802.11b @ 11Mbps -71dBm - 802.11g @ 54Mbps
受信感度	-67dBm - 802.11n @ MCS7_BW20 -64dBm - 802.11n @ MCS7_BW40 -57dBm - 802.11ac @ NSS1 MCS9_BW20 -54dBm - 802.11ac @ NSS1 MCS9_BW40 -51dBm - 802.11ac @ NSS1 MCS9_BW80
動作環境	動作温度: 0~70°C 保管温度: -40~80°C 動作 / 保管湿度: 5~95% (結露無き事)
システム要件	Windows XP/Vista/7/8/8.1/10 Mac OS X Linux
寸法	W15.0 x H8.0 x D29.5 mm
重量	約 3g
対応製品 (推奨) ※	MICA-R

## ■ 150Mbps Wi-Fi & Bluetooth® 4.0 ナノ USB アダプタ (子機※)



### 製品仕様

部品番号	72EW7611ULB
インターフェース	USB 2.0 Type-A
アンテナ	内部アンテナ
無線規格	IEEE 802.11b, 802.11g, 802.11n Bluetooth® 4.0 BLE/4.0 Dual Mode Bluetooth® 3.0+HS Bluetooth® 2.1 & 3.0
周波数帯	Wi-Fi: 2.4000-2.4835GHz Bluetooth®: 2.4~2.4835GHz
データ伝送速度	11b: 1/2/5.5/11Mbps 11g: 6/9/12/24/36/48/54Mbps 11n (20MHz): MCS0-7 (最大 72Mbps) 11n (40MHz): MCS0-7 (最大 150Mbps) Bluetooth®: 最大 24Mbps
RF 出力	11b: 16 ± 1.5dbm 11g: 14 ± 1.5dbm 11n: 12 ± 1.5dbm
受信感度	11n(20MHz)@MCS7: -64dBm ± 2dBm 11n(40MHz)@MCS7: -64dBm ± 2dBm 11g@54Mbps: -65dBm ± 2dBm 11b@11Mbps: -79dBm ± 2dBm
動作環境	動作温度: 0~40°C 保管温度: -20~60°C 動作湿度: 10~90% (結露無き事) 保管湿度: 最大 95% (結露無き事)
システム要件	Windows XP/Vista/7/8/8.1/10 Mac OS Linux OS
寸法	W14.9 x H7.1 x D18.9 mm
重量	約 3g
対応製品 (推奨) ※	MICA-R

### MICA-R 用オプションアクセサリ

#### ■ PushPull(USB) 簡易キャップ

MICA-R に搭載の PushPull タイプの USB ポートに WiFi/Bluetooth® ドングルや USB ケーブルを接続する場合に USB ポートを保護するための簡易キャップ

#### ・ USB ドングルカバーとして



#### ・ USB ケーブルの簡易キャップとして



- ①キャップにカッター等で切れ目を入れます。
- ②キャップにケーブルを差し込みます。
- ③本体に取り付けます。

製品名称	部品番号
PushPull 簡易キャップ	72PPCAP01

## ■ Bluetooth® USB アダプタ



### 製品仕様

部品番号	72LM506
インターフェース	USB 2.0 Type A
アンテナ	内部アンテナ
無線規格	Bluetooth® 4.0, 3.0, 2.0 & 2.1
周波数帯	2.4GHz ~ 2.485 GHz
データ伝送速度	最大 3Mbps
RF 出力	0 dBm (Bluetooth® v2.0, v2.1) 4.7 dBm (Bluetooth® Smart)
受信感度	-82 dBm (Bluetooth® v2.0, v2.1)
動作環境	動作温度: -30~85°C
システム要件	Windows XP/Vista/7/8/8.1/10 Mac OS Linux OS
寸法	W16 x H8.1 x D19.47mm
重量	約 2g
対応製品 (推奨) ※	RevPi, MICA-R

※無線関連ドングルについて  
接続するドングルによってはドライバ等のインストールが必要になる場合があります。  
ドライバのインストールや動作設定については、弊社ではサポートしておりませんので予めご了承ください。  
MICA-R シリーズは工場出荷イメージ (<https://www.pi4industry.com/software/>) およびその他に標準の Raspberry Pi で動く各種 OS (<https://www.raspberrypi.org/software/operating-systems/>) をインストールすることができます。  
RevPi シリーズは工場出荷イメージ (<https://revolution.kunbus.de/shop/en/software>) からダウンロードできるイメージファイルを利用できます。

## ハーネス一覧：MICA-R 用システムケーブル

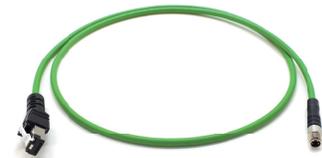
### ■電源用ケーブル



電源 (PWR) ポートに接続

電源用ケーブル	部品番号	
M8 A コード、4 ピン、メス～先バラ	1m	21348100489010
	2m	21348100489020 [標準在庫品]
	5m	21348100489050

### ■LAN ケーブル



ハブなど他の機器に接続

Ethernet(ETH) ポートに接続

LAN ケーブル	部品番号	
M8 A コード、4 ピン、オス～RJ45	1m	72M8M4RM4010LI
	2m	72M8M4RM4020LI [標準在庫品]
	5m	72M8M4RM4050LI

### ■USB 接続

#### PushPull ケーブル



他の機器に接続

MICA-R の PushPull  
USB ポートに接続

USB 接続用 PushPull ケーブル	部品番号	
PushPull USB 2.0A ～標準 USB 2.0Type-A	1m	09 45 445 1911
	2m	09 45 445 1913 [標準在庫品]
	5m	09 45 445 1915

### ■オプションケーブル



オプション (OPT) ポートに接続

オプションケーブル	部品番号	
M5 4 ピン、オス～先バラ	1m	72M5M4010G0
	2m	72M5M4020G0 [標準在庫品]
	5m	72M5M4050G0

### ■LAN/COM

#### LAN 用ケーブル



MICA-R LAN/COM の  
Ethernet ポート (ETH2) に接続

ハブなど他の機器に接続

LAN/COM LAN 用ケーブル	部品番号	
M12 D コード、4 ピン、オス～RJ45	1m	72MDM4RM4010Z0
	2m	72MDM4RM4020Z0
	5m	72MDM4RM4050Z0

### ■LAN/COM

#### シリアル用ケーブル



MICA-R LAN/COM の  
COM ポートに接続

LAN/COM シリアル用ケーブル	部品番号	
M12 A コード、8 ピン、オス～先バラ	1m	21348400882010
	2m	21348400882020 [標準在庫品]
	5m	21348400882050

### ■IO-Link ケーブル / コネクタ



MICA-R IO-Link の  
IO-Link Class A ポートに接続

IO-Link ハブなど  
他の機器に接続

IO-Link ケーブル / コネクタ	部品番号	
M5 4 ピン、オス～先バラ	1m	72M5M4010G0
	2m	72M5M4020G0 [標準在庫品]
	5m	72M5M4050G0
IO-Link 接続用 M12 組立式コネクタ A コード メス 4 ピン	21033192401 [標準在庫品]	
IO-Link 接続用 M12 組立式コネクタ A コード メス 8 ピン	21033192801	

### ■STM32 SENSOR 用ケーブル



MICA-R STM32 SENSOR の  
SENSORS 1/2/3/4 ポートに接続

STM32 SENSOR 用ケーブル	部品番号	
M8、8 ピン、オス～先バラ	2m	72T17000113
	5m	お問い合わせください

### ■MICA-R IO IP65 Multi IO/ DIO 用ケーブル

IP65 Multi IO/DIO モデル用 IO1, IO2 ケーブル	部品番号	
M12 A コード、17 ピン、オス～先バラ	1m	72T17000604
	2m	72T17000605
IP65 Multi IO モデル用 IO3 ケーブル	部品番号	
M8、A コード、12 ピン、オス～先バラ	2m	72MICA0000119

## ハーネス一覧：rMICA-master 用システムケーブル

### ■USB ケーブル (MICA 接続用、防水仕様)



USB ケーブル (MICA 接続用、防水仕様)	部品番号	
M8 A コード、4 ピン、メス～PushPull USB 2.0A	2m	お問い合わせください

### ■USB ケーブル (MICA、その他コンピュータへの接続用)



USB ケーブル (MICA、その他コンピュータへの接続用)	部品番号	
M8 A コード、4 ピン、メス～USB 2.0A	2m	お問い合わせください



Pushing Performance

[www.pi4industry.com](http://www.pi4industry.com)

産業用ラズベリーパイ  
専用サイト

#### ハーティング株式会社

##### 本社・関東営業所

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 1-7-9  
友泉新横浜一丁目ビル 2F

Tel: 045-476-3456 Fax: 045-476-3466

##### 中部営業所（名古屋）

〒461-0004 愛知県名古屋市中区葵 3-23-3  
第14オーシャンビル 9F

Tel: 052-937-0102 Fax: 052-937-0188

##### 関西営業所（大阪）

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 4-1-9  
新大阪フロントビル 8F

Tel: 06-6350-6070 Fax: 06-6350-6071

##### 九州営業所（福岡）

〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20  
NMF 博多駅前ビル 2F

Tel: 092-419-2742 Fax: 092-419-2756

#### お問い合わせ

メールアドレス

[jp@HARTING.com](mailto:jp@HARTING.com)

ウェブサイト

[www.HARTING.com/JP](http://www.HARTING.com/JP)

産業用ラズパイ専用サイト

[www.pi4industry.com](http://www.pi4industry.com)

#### <ご注意>

- ・本カタログに記載の内容、画像、図面の複製・無断転載を固く禁じます。
- ・本カタログの掲載製品の製品名・部品番号・仕様・外観は改良その他の事由により予告なく変更または供給を中止する場合があります。
- ・掲載の画像は実物とは若干色が異なる場合があります。
- ・ご購入検討時には最新の製品の仕様をお問い合わせの上ご確認ください。
- ・本カタログの制作には細心の注意を払いましたが、誤記、脱字、変更情報の反映の遅れ等に起因する損害にはその責任を負いかねますので予めご了承ください。

#### <商標について>

- ・Raspberry Pi は Raspberry Pi 財団の商標です。
- ・TensorFlow、TensorFlow ロゴおよび関連するマークは Google LLC の商標です。
- ・ROS（または「9つのドット」の ROS ロゴ、または他の ROS の商標）は Open Robotics の商標です。
- ・その他本カタログに記載されているロゴ・製品名は、各社・団体の商標または登録商標です。

©2021 HARTING K.K.

HARTING Industrial RasPi v3.5 2022-01