

Connect with IoT

無線通信LSI/モジュール Ver.7.0

ROHM GROUP
LAPIS
TECHNOLOGY

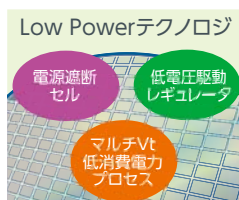
ROHM
SEMICONDUCTOR



Feature

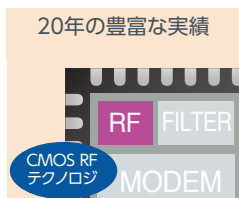
02 低消費電流

無線通信LSI/モジュールは、電源遮断セル、低電圧駆動レギュレータ、マルチVt低消費電力プロセスなどの採用により、低消費電流を実現し、電池駆動時の電池長寿命化や、無線機器の待機時電力の削減に貢献します。



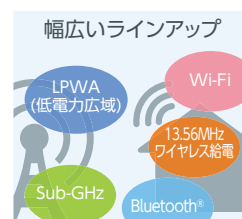
01 20年の実績を持つCMOS RF技術

1998年よりCMOS RFの開発に取り組み、RF LSIからRF SoCまで数々の商品を世に出してきました。デジタル制御、補正技術などのRF回路技術の高度化とともに、微細CMOSの活用により、低消費電流化、性能の向上に取り組んでいます。



03 通信距離mmからkmまで幅広いラインアップ

身の回りの数ミリメートルの近接距離の通信から、目視できない数キロメートルの超長距離の通信や、ワイヤレス給電まで、用途に応じて幅広いラインアップを取り揃えています。



無線通信LSI/モジュール

Ver.7.0

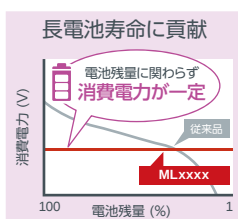
現在、身の回りの多くの機器は、他の機器とさまざまな形でつながっており、今後も、利便性、省エネ、ローコスト化などを目的に、機器のつながりは広がり、ネットワーク化が進んでいくと考えられます。無線通信LSI/モジュールは、CMOS RF回路技術、低消費電力化技術、ネットワーク技術などをベースに多彩な商品で、お客様の“つなぐ”ニーズをサポートします。Sub-GHz帯から2.4GHz帯まで、モジュールも含めた多様なラインアップで、お客様のご要望におこたえします。



04 降圧DC/DC搭載

ウェアラブル機器をはじめとする電池駆動の機器において、電池からの持ち出し電流を削減するために、降圧DC/DCを搭載しています。これにより、電池の端子電圧が変動しても高効率の消費電力を維持するため、長電池寿命に貢献します。

LSI対象機種: ML7436N



05 充実の通信ロバスト化機能

無線通信品質の改善を目的とした2ダイバーシティ、FECなどの機能を搭載。もう一步、届いてほしいという場面での通信の安定化に貢献します。

2ダイバーシティ LSI対象機種: ML7396x, ML7406x, ML7345x, ML7414, ML7404, ML7416N, ML7436N

FEC LSI対象機種 : ML7396x, ML7414, ML7404, ML7416N, ML7436N



06 無線通信規格を満足できます

近距離無線通信LSI/モジュールは、徹底した品質管理がされており、ARIB仕様、RCR仕様で定められた特性を送信・受信とも満足できるソリューションを提供します。

ARIB STD-T66対象機種 : ML7436N, BP3580, BP3591, BP3599, BP3595, BP359B

ARIB STD-T67対象機種 : ML7386B, ML7344Jy, ML7345, ML7404, ML7414, ML7436N

ARIB STD-T108対象機種: ML7396D, ML7406y, ML7345, ML7404, ML7416N, ML7414, ML7436N, BP35A1, BP35C0, BP35C0-J11, BP35C2, EnOcean®モジュール

RCR STD-30対象機種 : ML7386x, ML7344Jy, ML7345, ML7404, ML7414, ML7436N



07 最新の無線通信規格に対応

IoTに向けたさまざまなアプリケーションへの応用が期待される超長距離通信のLPWA無線製品をラインアップ。IEEE802.15.4k, Sigfox®対応製品をご提供します。またIoTのエッジノードに最適なBluetooth low energyにも対応済みです。

Bluetooth low energyモジュール対象機種: MK71511(A)-NNN, MK71521(A)-NNN

IEEE802.15.4k対象機種 : ML7404

Sigfox対象機種 : ML7414, ML7404



08 MCU混載無線システム

ラピステクノロジーの高RF特性LSIとMCUをワンパッケージ化したシステムLSIをご提供。実績のある高性能RF LSIが更に使い易くなります。

LSI対象機種: ML7416N, ML7436N



09 電波法認証取得済みモジュールで即評価、即実装

無線通信モジュールは、すべて日本の国内電波法認証取得済みのため、すぐに電波を飛ばし無線通信評価・開発が行えます。Bluetoothモジュール MK71511(A)-NNN, MK71521(A)-NNNはFCC、ISED、CEも取得済みです。

モジュール対象機種: MK71511(A)-NNN, MK71521(A)-NNN, BP35A1, BP35C0, BP35C0-J11, BP35C2, BP3580, BP3591, BP3595, BP3599, BP359B EnOcean®モジュール



10 充実の開発環境

各種、評価キット、ソフトウェア、ドキュメント類を準備しており、お客様の無線特性評価、開発をサポートします。



Lineup

無線通信LSI/モジュール

無線通信LSI/モジュールは、さまざまな通信LSI関連技術で多岐にわたるラインアップをご用意しております。IoT市場から産業機器・車載機器や玩具・民生機器まで多彩な用途で使用されています。各種開発ツールと豊富な経験に基づくご提案でお客様の開発をサポートします。



	13.56MHz ワイヤレス 給電	Wi-Fi (IEEE802.11b/g/n)	Bluetooth low energy	特定小電力無線				LPWA (低電力広域)
				EnOcean®	(広帯域)	(広帯域)	(狭帯域)	
周波数帯	13.56MHz帯	2.4GHz帯	2.4GHz帯	868.3/928.35/921.4MHz	900MHz帯	900MHz帯	426/429MHz帯	900MHz帯
通信距離	数mm	数10m	100m程度	100m程度	数100m	数100m	数100m	10数km
通信速度	212kbps	72Mbps	1M、2Mbps	125kbps	50kbps～	50kbps～	～9,600bps	100～ 数1,000bps
市場	ワールドワイド			周波数帯が国ごとに異なる				

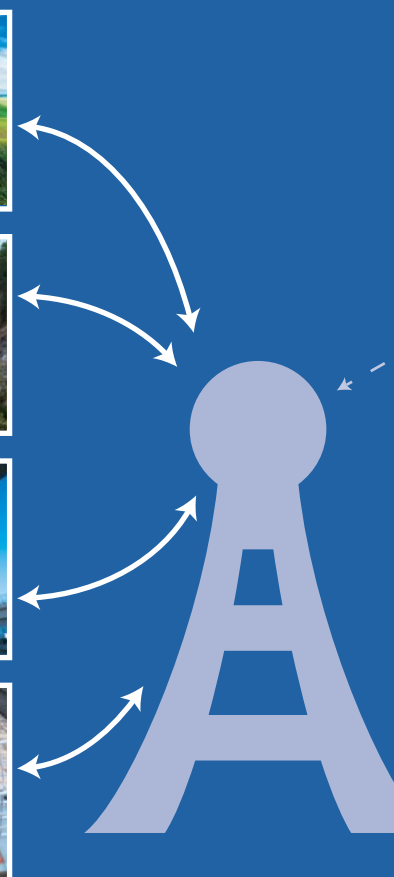
IoT IoTを支える無線通信技術

01 IoTを支える低消費電力な近距離・長距離無線製品を幅広いラインアップでご提供しています。特定小電力無線、Bluetooth low energy、LPWAなど、特長の異なる規格に対応するさまざまな商品から、お客様のアプリケーションに最適な商品をお選びいただけます。

02 特定小電力無線は、小電力で数100メートルの長距離を通信できることが特長です。使用している周波数のSub-GHz帯は、ワイヤレスLAN、Bluetoothなどで広く使われている2.4GHz帯とは異なるので、それら2.4GHz帯からの干渉を受けにくく、また、2.4GHz帯無線よりも周波数が低いため、回り込みが大きく届きやすいという特長があります。一方、使用できる周波数が国によって異なるので、国ごとの規格への対応が必要です。Wi-SUNは、Sub-GHz帯無線を使用した国際規格で、屋内外での応用範囲が広がっています。

03 Bluetooth low energyは、ワールドワイドで使用可能な2.4GHz帯を使った無線通信規格で、主に数メートル以内の距離を超低消費電力で通信するのに適しています。コインスポーツやフィットネス機器、パーソナルヘルス機器、腕時計をはじめ、適用アプリケーションは広がっています。また、ビーコン機能を応用した位置検知やデータ送信などIoT向けの新たな用途への応用も進んでいます。

04 LPWAは、既存の近距離無線に比べ、長距離通信を行うことができる無線の新たなカテゴリです。これまでの近距離無線で中継器が必要であった見通し10km程度の距離を1回の通信で実現できるため、少ない無線機器で広域のネットワークを構成可能です。IoTシステムにおける広域でのデータ送信、収集を担う無線として大きく期待されています。



Technology

さまざまな技術を結集した
低消費電力商品をご提供

変復調技術

- OFDM
- DSSS
- QPSK/O-QPSK
- BPSK
- FSK/GFSK
- MSK/GMSK
- ASK

受信回路技術

- Low-IF技術
- Zero-IF技術
- デジタルIF技術
- ダブルスーパーヘテロダイン技術
- 13.56MHzワイヤレス受電

送信回路技術

- 直交変調技術
- 直接変調技術
- 高効率パワーアンプ技術
- 13.56MHzワイヤレス送電

周波数シンセサイザ回路技術

- Fractional-N PLL技術
- 位相雑音低減技術

PHY処理技術

- 符号復号技術
- フレーム処理技術
- FEC技術
- IEEE802.15.4k/g/d

MAC処理技術

- IEEE802.15.4e
- IEEE802.11
- Bluetooth

デバイス技術

- RF CMOS技術

ネットワーク技術

- Sigfox®
- Wi-SUN

セキュリティ技術

- AES 128bit/192bit/256bit
- CCM
- SHA-224/SHA-256

高品質 高性能を支える
ROHM GROUPの
**無線通信
コアテクノロジー**

Cloud



Illumination



Household Appliance



Smartphone Connected



ホームゲートウェイ



ライティングコントロール



家電コントロール



スマートフォン連携



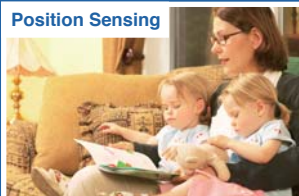
位置検知・見守り



スマートメータ



Position Sensing

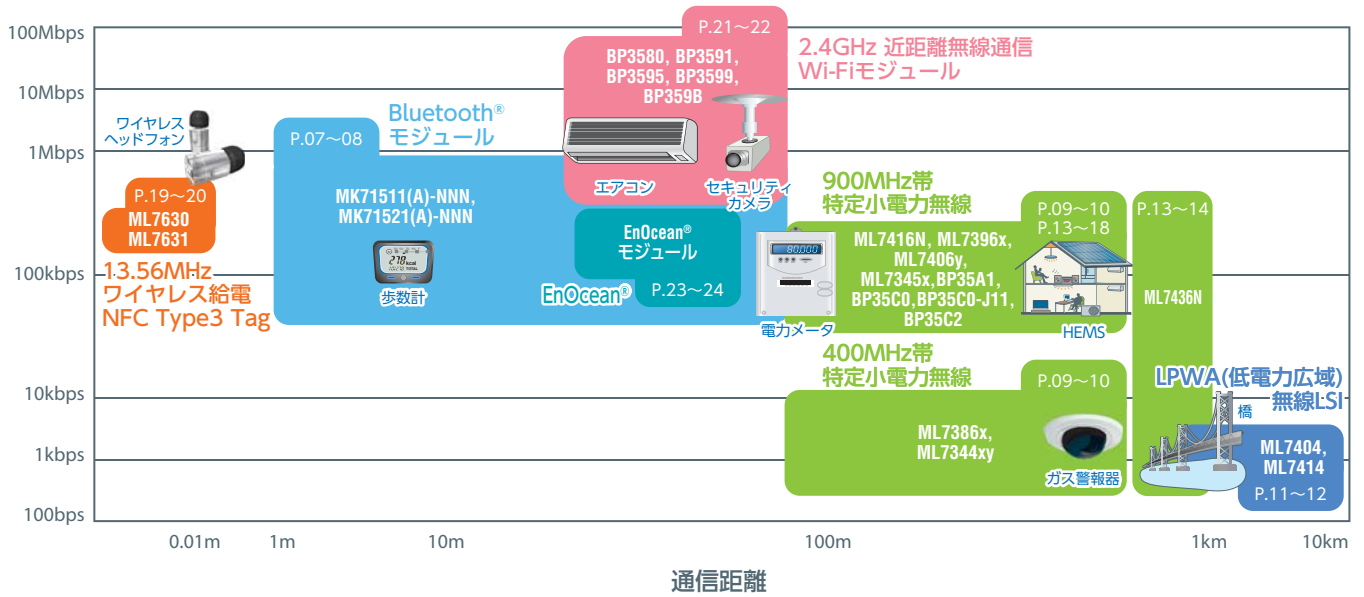


Smart Meter



通信距離とデータ転送速度

アプリケーションデータ転送速度



LINEUP

Bluetooth® 2.4GHz 近距離無線通信 Bluetoothモジュール

***** P.07

M module	2.4G	Tx	Rx	LE	Core Spec 5.2	ARIB T66	EN300 328	FCC part15	Cortex-M4	192 KB	24 KB	New	MK71511-NNN	1M bps	2M bps	Pattern	Master Slave	APL Blank	32 MHz Crystal	32.768 kHz Crystal	-40℃	+85℃
M module	2.4G	Tx	Rx	LE	Core Spec 5.2	ARIB T66	EN300 328	FCC part15	Cortex-M4	192 KB	24 KB	New	MK71511A-NNN	1M bps	2M bps	Pattern	Master Slave	APL Blank	32 MHz Crystal	32.768 kHz Crystal	-40℃	+85℃
M module	2.4G	Tx	Rx	LE	Core Spec 5.2	ARIB T66	EN300 328	FCC part15	Cortex-M4F	512 KB	64 KB	New	MK71521-NNN	1M bps	2M bps	Pattern	Master Slave	APL Blank	32 MHz Crystal	32.768 kHz Crystal	-40℃	+85℃
M module	2.4G	Tx	Rx	LE	Core Spec 5.2	ARIB T66	EN300 328	FCC part15	Cortex-M4F	512 KB	64 KB	New	MK71521A-NNN	1M bps	2M bps	Pattern	Master Slave	APL Blank	32 MHz Crystal	32.768 kHz Crystal	-40℃	+85℃

Wi-SUN Alliance Sub-GHz 近距離無線通信 特定小電力無線LSI

***** P.09

LSI	426M	Tx		ARIB T67	RCR 30		SPI	DIO	ML7386x	2400 bps	7200 bps		Thin QFN	-40℃	+85℃			
LSI	750~960M	Tx	Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	EN300 220	FCC part15	Wi-SUN	SPI	DIO		50K bps	400K bps		Thin QFN	-40℃	+85℃	
LSI	750~960M	Tx	Rx		15.4 d/g AVAILABLE	EN300 220	Wireless M-Bus	Wi-SUN	SPI	DIO		1200 bps	500K bps		Interval	Thin QFN	-40℃	+85℃
LSI	160~510M	Tx	Rx	ARIB T67	Q/GDW 374.3	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	SPI	DIO		1200 bps	15K bps		Interval	Thin QFN	-40℃	+85℃
LSI	160~960M	Tx	Rx	ARIB T67	15.4 d/g AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	SPI	DIO		1200 bps	100K bps		Interval	Thin QFN	-40℃	+85℃
LSI	315~960M	Tx	Rx	ARIB T67	15.4 d/g AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	SIG FOX	SPI	DIO							
				ARIB T108														

sigfox Sub-GHz 長距離無線通信 LPWA(低電力広域)無線LSI

***** P.11

LSI	315 ~960 M	Tx	Rx	ARIB T67	15.4 d/g AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	SIG FOX	SPI	DIO	ML7404	100 bps	100K bps	80K cps	200K cps	Interval	Thin QFN	-40℃	+85℃
				ARIB T108	15.4k AVAILABLE							ML7414	100 bps	100K bps			Interval	Thin QFN	-40℃	+85℃

Feature	ML7436N	ML7416N
Manufacturer	LSI	LSI
Frequency	400~960M	750~960M
Transmit	Tx	Tx
Receive	Rx	Rx
Standard	ARIB T108	ARIB T108
Power	15.4d/g AVAILABLE	15.4d/g AVAILABLE
Processor	Cortex-M3	Cortex-M0+
Protocol	EN300 220	-
Interface	Wireless M-Bus	-
Network	Wi-SUN	Wi-SUN
Flash	1024KB	512KB
EEPROM	256KB	64KB
Speed	1200 bps	50K bps
Memory	300K bps	400K bps
Modulation	FEC	-
Protocol	Interval	-
Package	TQFP	BGA
Temperature	-40°C ~ +85°C	-40°C ~ +85°C

								BP35A1				-20℃ +80℃			
								BP35C0				-30℃ +85℃			
								BP35C0-J11					-30℃ +85℃		
								BP35C2				-20℃ +50℃			
									 BP35C5						-30℃ +85℃

   	ML7631	 
   	ML7630	   

         BP3580  -40°C +85°C
          BP3591  -40°C +85°C
          BP3595  -40°C +85°C
          BP3599  -40°C +85°C
       BP359B  -40°C +70°C

各国の電波法に基づいた通信周波数をご用意しております。詳細についてはP.23をご確認ください。

アイコン説明

商品形態		対応ARIB規格	  	Wi-Fi		無線周波数帯	        		
送信/受信		対応IEEE規格	 	Wi-SUN		ホストI/F	       		
対応RCR規格		低電力汎用CPUコア採用	   	Sigfox®		Bluetooth® core specification		送信出力	     
Bluetooth low energy		対応欧州規格	  	対応北米規格		対応中国規格		NFC I/F	
データ転送速度bps	             					給電量		FEC	
データ転送速度cps	 	間欠受信動作		セキュリティ対応		2ダイバーシティアンテナ対応		内蔵アプリケーション	
暗号化機能		水晶振動子	 	TCP/IPプロトコルスタック内蔵	 	パッケージタイプ	   	接続タイプ	
内蔵アンテナタイプ	 	メモリ	     			動作温度	            		

2.4GHz 近距離無線通信

Bluetooth® モジュール



Bluetooth low energyをより使いやすいモジュール製品として提供します。

Bluetooth low energyモジュールのすべてのラインアップは、Bluetooth SIGのComponent認証を取得しています。

Nordicの認証済みプロトコルスタックと組み合わせることで、容易に機器に組み込み、Bluetooth機器を開発することができます。

また、アンテナ動作に必要な周辺機器を内蔵し、日本国内だけでなく、FCC(米国)、ISED(カナダ)、CE(EU)の電波認証にも対応しています。

Bluetooth® LINEUP

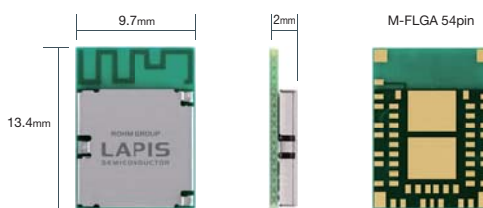
形態	周波数	送受信	認証規格	メモリ Flash/RAM	品名	転送速度	アンテナ	ロール	内蔵アプリ	水晶振動子	動作温度
M module	2.4 G	Tx Rx	LE Core Spec 5.2	192 KB 24 KB	New Bluetooth 5 MK71511-NNN	1M bps 2M bps	Pattern	Master Slave	APL Blank	32 MHz Crystal 32.768 kHz Crystal	-40℃ +85℃
M module	2.4 G	Tx Rx	LE Core Spec 5.2	192 KB 24 KB	New Bluetooth 5 MK71511A-NNN	1M bps 2M bps	Pattern	Master Slave	APL Blank	32 MHz Crystal	-40℃ +85℃
M module	2.4 G	Tx Rx	LE Core Spec 5.2	512 KB 64 KB	New Bluetooth 5 MK71521-NNN	1M bps 2M bps	Pattern	Master Slave	APL Blank	32 MHz Crystal 32.768 kHz Crystal	-40℃ +85℃
M module	2.4 G	Tx Rx	LE Core Spec 5.2	512 KB 64 KB	New Bluetooth 5 MK71521A-NNN	1M bps 2M bps	Pattern	Master Slave	APL Blank	32 MHz Crystal	-40℃ +85℃

アイコンの詳細についてはP.6をご覧ください。

Modules

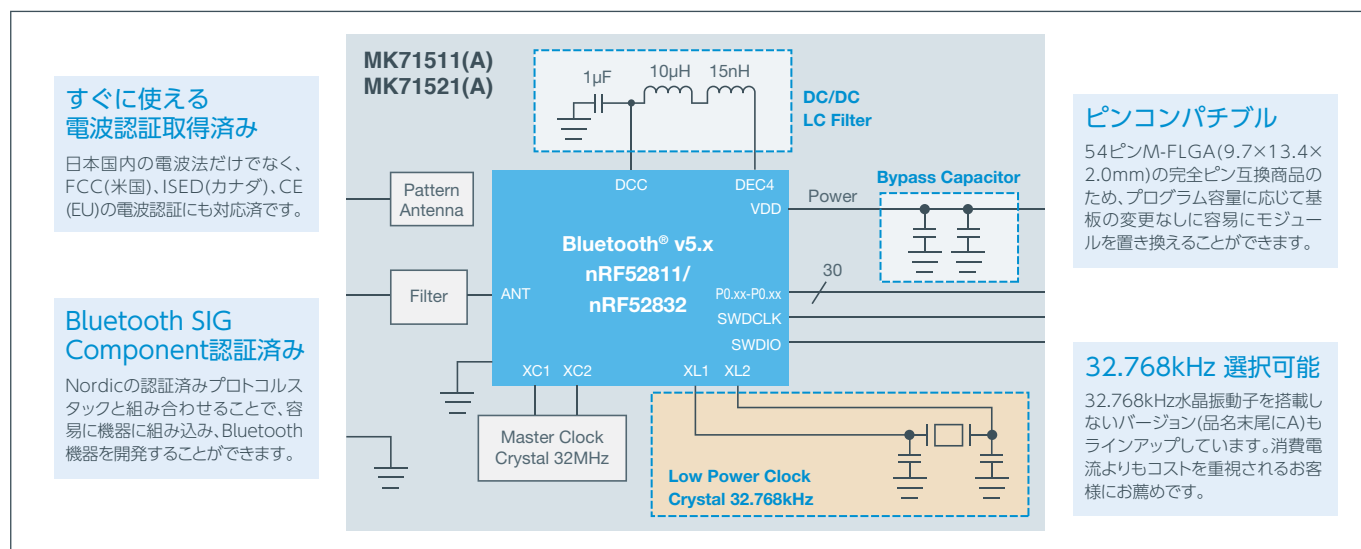
Bluetooth low energy モジュール

MK71511-NNN
MK71511A-NNN
MK71521-NNN
MK71521A-NNN



Bluetoothモジュール

機能ブロック図



すぐに使える 電波認証取得済み

日本国内の電波法だけでなく、FCC(米国)、ISED(カナダ)、CE(EU)の電波認証にも対応済みです。

Bluetooth SIG Component認証済み

Nordicの認証済みプロトコルスタックと組み合わせることで、容易に機器に組み込み、Bluetooth機器を開発することができます。

ピンコンパチブル

54ピンM-FLGA(9.7×13.4×2.0mm)の完全ピン互換商品のため、プログラム容量に応じて基板の変更なしに容易にモジュールを置き換えることができます。

32.768kHz 選択可能

32.768kHz水晶振動子を搭載しないバージョン(品名末尾にA)もラインアップしています。消費電流よりもコストを重視されるお客様にお薦めです。

POINT 01

産業機器搭載に適合

ラピステクノロジーのBluetooth low energy モジュールは、民生機器から産業機器まで幅広い用途で使用可能です。厳しい環境下での運用が求められる産業機器に搭載することを考慮し、温度保証はもちろんのこと、アンテナも中間層で構成し、表面に出して傷つかないようにするなど、長期間の使用を想定した高信頼性設計を行っています。

長期間の使用が可能

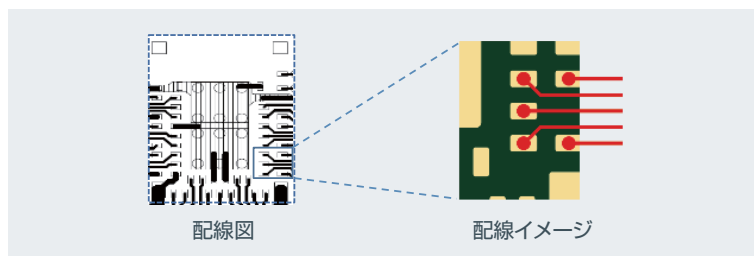


POINT 02

安価な2層基板へ実装可能

ラピステクノロジーのBluetooth low energy モジュールは、全信号を表層で引き出し可能にするユニークなパッド配置を採用しています。お客様は安価な2層基板への実装が可能となるため、基板コストを低減できます。

安価に小型機器の開発が可能



POINT 03

ソフトウェア書き込み出荷サービス

ラピステクノロジーのBluetooth low energy モジュールは、お客様が開発したソフトウェアをモジュールへ書き込み出荷します。ラピステクノロジーの出荷検査設備を使用し、その工程でお客様ソフトウェアの書き込みを行うため、安価な書き込みサービスをご利用いただけます。

安価にソフトウェアの実装が可能

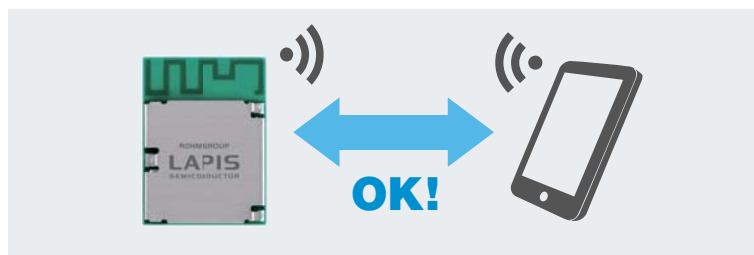


POINT 04

接続試験済みの安心モジュール

ラピステクノロジーのBluetooth low energy モジュールは、市販の各種スマートフォン、タブレット機器との接続確認を実施しています。お客様は開発前に予め各種機器との接続性を確認することにより、安心してモジュールをお使いいただけ、製品化を進めることができます。

安心して製品化が可能



評価キット MK715x1EK1 MK715x1EK1A

「MK71511」、「MK71521」の評価キットです。それぞれ小型簡易タイプ(MK715x1EK1)とArduinoピン互換タイプ(MK715x1EK1A)の2種類があります。お手元に届いたその日から評価をスタートできます。アプリケーション開発用に、自由にご使用いただける汎用のLEDとスイッチを搭載しています。



代表特性

品名	電源電圧 (V)	機能	Bluetooth 認証	内蔵 Flash/RAM	内蔵 水晶振動子	内蔵 アンテナ	動作温度 (°C)	サイズ (mm)
New MK71511-NNN	1.7 to 3.6	Bluetooth low energy Applicable Modules	Ver.5.2	Flash: 192KB RAM: 24KB	32MHz 32.768kHz	Pattern	-40 to +85	9.7×13.4×2.0
New MK71511A-NNN	1.7 to 3.6	Bluetooth low energy Applicable Modules	Ver.5.2		32MHz	Pattern	-40 to +85	9.7×13.4×2.0
New MK71521-NNN	1.7 to 3.6	Bluetooth low energy Applicable Modules	Ver.5.2	Flash: 512KB RAM: 64KB	32MHz 32.768kHz	Pattern	-40 to +85	9.7×13.4×2.0
New MK71521A-NNN	1.7 to 3.6	Bluetooth low energy Applicable Modules	Ver.5.2		32MHz	Pattern	-40 to +85	9.7×13.4×2.0

ラピステクノロジーのSub-GHz特定小電力無線LSIは、テレメータ、火災警報器、ホームセキュリティ、産業用リモコンと多様なアプリケーションに採用されています。また、近年、普及が進みつつあるスマートメータ向けにも豊富なラインアップからご検討いただけます。各LSIは、徹底した品質管理がされており、お客様は、送信・受信ともに法令・規格を満足する商品を開発していただけます。

LINEUP

形態	周波数	送受信	準拠・対応規格		ホストI/F	品名	最小 転送速度	最大 転送速度	その他	動作温度	パッケージ タイプ	パッケージコード				
LSI	426M	Tx	ARIB T67	RCR 30	SPI DI	426MHz帯 送信タイプ (10mW)	2400 bps	7200 bps	OUTPUT 10mW	-40℃ +85℃	Thin QFN	表面 裏面				
LSI	426M	Tx	ARIB T67	RCR 30	SPI DIO	426MHz帯 送信タイプ (10mW/1mW)	2400 bps	7200 bps	OUTPUT 1mW	-40℃ +85℃	Thin QFN	P-WQFN28-0404-0.4				
LSI	750~960M	Tx Rx	15.4 d/g AVAILABLE	EN300 220	SPI DIO	欧州向け868MHz帯 送受信タイプ	50K bps	400K bps		-40℃ +85℃	Thin QFN	表面 裏面				
LSI	900~960M	Tx Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	FCC part15	日本/北米向け920/915MHz帯 送受信タイプ	50K bps	400K bps	FEC	-40℃ +85℃	Thin QFN	P-WQFN40-0606-0.50				
LSI	750~960M	Tx Rx	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	EN300 220	Wireless M-Bus	868/920MHz帯 送受信タイプ	1200 bps	500K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN				
LSI	470~510M	Tx Rx	Q/GDW 374.3		SPI DIO	中国向け 470MHz帯 送受信タイプ	1200 bps	15K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN					
LSI	160~510M	Tx Rx	ARIB T67	RCR 30	SPI DIO	426/429/433MHz帯 送受信タイプ	1200 bps	15K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN					
LSI	160~960M	Tx Rx	ARIB T67	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN	表面 裏面				
LSI	315~960M	Tx Rx	ARIB T67	ARIB T108	15.4 d/g AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN	P-WQFN32-0505-0.50				
LSI	470~510M	Tx Rx	Q/GDW 374.3		SPI DIO	中国向け 470MHz帯 送受信タイプ	1200 bps	100K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN					
LSI	315~960M	Tx Rx	ARIB T67	15.4 d/g AVAILABLE	RCR 30	EN300 220	Wireless M-Bus	SIG FOX	SPI DIO	315~960MHz帯 送受信タイプ	100 bps	100K bps	Interval	-40℃ +85℃	Thin QFN	

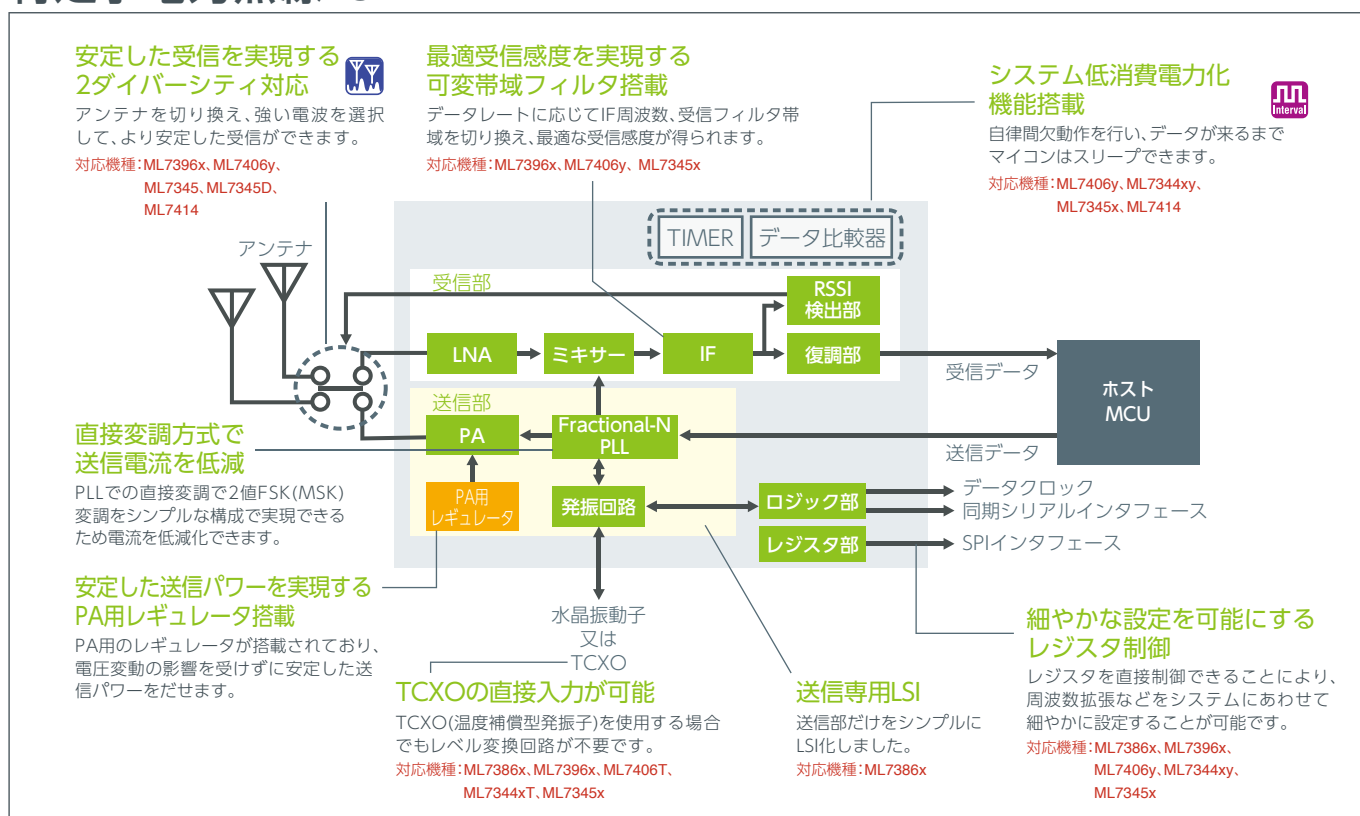
*はオプションです。

アイコンの詳細についてはP.6をご覧ください。

実寸の70%で掲載しております。

特定小電力無線LSI

機能ブロック図



POINT 01

標準規格(IEEE仕様)対応で相互接続が可能！

送受信の基本機能に加え、IEEE802.15.4d及びIEEE 802.15.4gの packets 送受信、ホワイトニング機能やCRC付加機能などをサポートします。また標準規格のプロトコルを使用することにより、相互接続が可能です。

対応機種：ML7396x、ML7406y、ML7345x

POINT 02

2ダイバーシティ対応で安定した受信を実現

電波は放射されると、その周波数の波が広がっていきます。実際には反射などによって、常に電波が弱くなる場所が決まっている訳ではありませんが、実際の空間には電波の強い部分、弱い部分が存在します。2ダイバーシティは、2本のアンテナを使って送信フレームの先頭にあるビット同期用の信号をつかまえ、その時点でより強い強度の電波を受信するアンテナを選んで受信する技術で、これにより安定した受信を実現しています。

対応機種：ML7396x、ML7406y、ML7345、ML7345D、ML7414

POINT 03

アドレスフィルタにより機器の低消費電力化を実現

特定小電力システムも自分の他に周りにも同じ周波数を使うシステムが存在します。この時、自分のシステムからのデータか他のシステムからのデータかを見分けるのに、データの先頭にシステムで使う特殊なデータ列を配置して見分けています。従来の特定小電力の商品は無線部のみであり、復調されたデータを出力する機能しかないので、自己システムのデータか、他のシステムからのデータかの判定は、MCUが行う仕組みになっていました。そのため受信している時は、MCUも常に稼働していなければ判定できません。

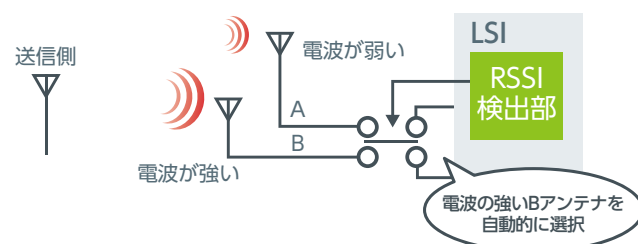
自律動作機能では、内蔵タイマで間欠受信動作ができ、データ比較器において特殊なデータパターンを検出することが可能になっているので、MCUは自分が読むべきデータが来たときだけアクションを取ればよいことになり、同じシステム構成でもCPUの稼働時間を従来型より小さくすることができます。

対応機種：ML7396x、ML7406y、ML7344xy、ML7345x、ML7414

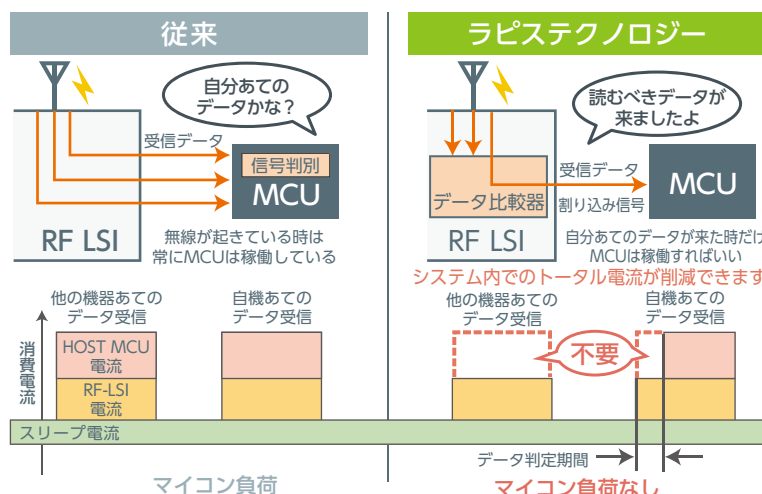
他社商品と組み合わせたシステム構築が可能



強い電波を捕まえる2ダイバーシティ



アドレスフィルタ機能搭載で、MCU動作を必要最小にし、低消費電力を実現



代表特性

品名	電源電圧 (V)	対応周波数 (MHz)	対応規格	動作温度 (°C)	クロック入力	パッケージコード
ML7386	1.8 to 3.6	426	ARIB STD-T67, RCR STD-30	-25 to +85	—	P-WQFN28-0404-0.40
ML7386B	1.8 to 3.6	426	ARIB STD-T67, RCR STD-30	-25 to +85	—	P-WQFN28-0404-0.40
ML7396E	1.8 to 3.6	868	ETSI EN300-220, IEEE802.15.4g	-40 to +85	—	P-WQFN40-0606-0.50
ML7396D	1.8 to 3.6	915/920	FCC part15, ARIB STD-T108, IEEE802.15.4d/g, Wi-SUN	-40 to +85	—	P-WQFN40-0606-0.50
ML7406y	1.8 to 3.6	868	ETSI EN300-220, EN13757-4:2011, IEEE802.15.4g, Wi-SUN	-40 to +85	y=(C)rystal input y=(S)PX0 direct input y=(T)CX0 direct input	P-WQFN32-0505-0.50
ML7344Cy	3.3 to 3.6 (100mW)	470	Q/GDW374.3	-40 to +85	y=(C)rystal input y=(S)PX0 direct input y=(T)CX0 direct input	P-WQFN32-0505-0.50
ML7344Jy	1.8 to 3.6	426/429/433	ARIB STD-T67, RCR STD-30	-40 to +85	y=(C)rystal input y=(S)PX0 direct input y=(T)CX0 direct input	P-WQFN32-0505-0.50
ML7345	1.8 to 3.6	169/426/429/433/868/915/920	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30 ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, IEEE802.15.4d/g	-40 to +85	—	P-WQFN32-0505-0.50
ML7345D	1.8 to 3.6	426/429/433/868/915/920	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30 ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, IEEE802.15.4d/g	-40 to +85	—	P-WQFN32-0505-0.50
ML7345C	3.3 to 3.6 (100mW)	470	Q/GDW374.3	-40 to +85	—	P-WQFN32-0505-0.50
ML7414	1.8 to 3.6	315 to 960	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30 ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, Sigfox® (Rev 2.E) IEEE802.15.4d/g	-40 to +85	—	P-WQFN32-0505-0.50

LPWA(低電力広域)無線LSI



ラピステクノロジーのLPWA(低電力広域)無線LSIは、IoTの無線通信の主流として期待され欧州を中心に世界で70^{*1}の国と地域で採用が進むSigfox[®]の無線方式に対応しました。同一システムの妨害波耐性が高く、より多くの端末をネットワーク傘下に収容できる特長がある国際標準規格IEEE802.15.4kの無線方式に世界で初めて^{*2}対応し、更に、近距離無線方式の1つであり、Wi-SUNの物理層としても活用されているIEEE802.15.4gもサポートした世界初^{*2}の「2+1モード」対応の無線通信LSIです。

^{*1} 2020年1月現在 (Sigfox HPより) ^{*2} 2017年10月ラピステクノロジー調べ IEEE802.15.4kはML7404のみ対応

sigfox LINEUP

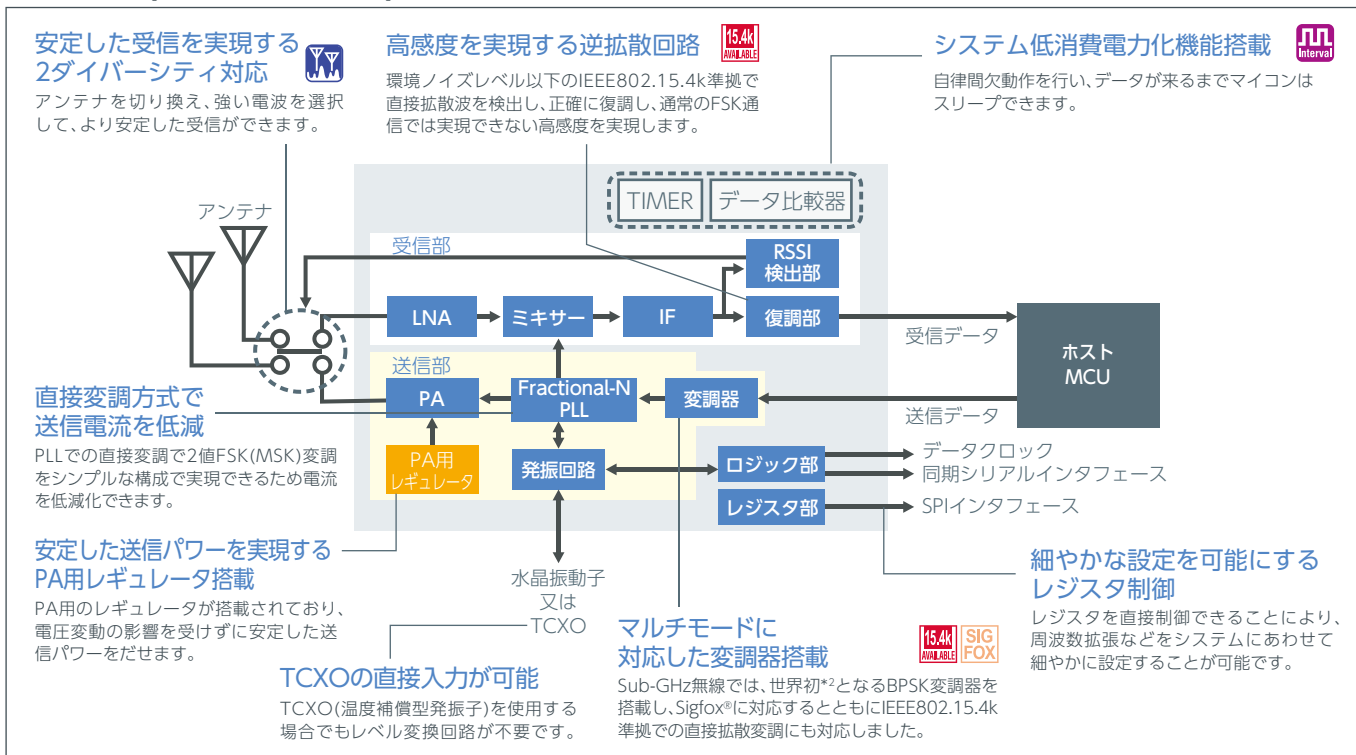
形態	周波数	送受信	準拠・対応規格	ホストI/F	品名	最小 転送速度	最大 転送速度	その他	動作温度	パッケージ タイプ	パッケージ コード
          	         	  	315~960MHz送受信タイプ ML7404	        	  P-WQFN32-0505-0.50						
          	         	 	315~960MHz帯 送受信タイプ ML7414	      	  P-WQFN32-0505-0.50						

アイコンの詳細についてはP.6をご覧ください。

実寸の55%で掲載しております。

LPWA(低電力広域)無線LSI

機能ブロック図



POINT 01

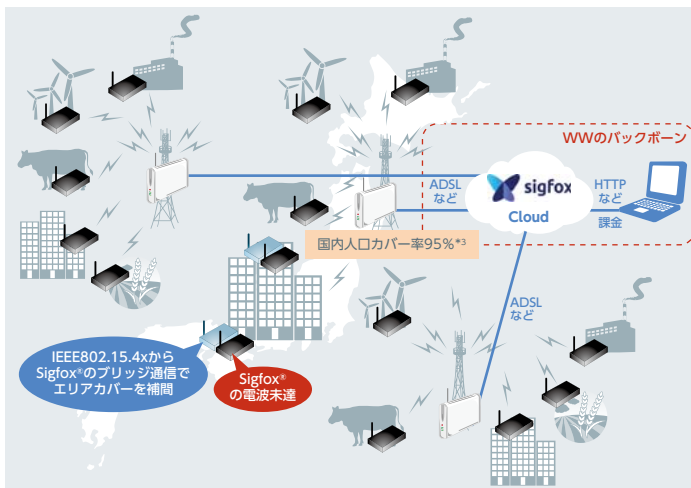
LPWA方式のSigfox[®]とIEEE802.15.4kに加え、近距離無線IEEE802.15.4gもサポート

どんな無線方式も万能ではありません。向き・不向きがあります。さまざまなLPWA方式が提案されていますが、各々に得手・不得手、また、LPWA方式自体にも適・不適があります。そこでラピステクノロジーからのご提案。

基地局敷設コスト不要で、端末も廉価。欧州を中心に世界の70^{*1}の国と地域で採用が進むSigfox[®]。同一システムの妨害波耐性が高く、無線過密の都市部でも繋がり易く、より多くの端末をネットワーク傘下に収容可能なIEEE802.15.4k。これら2つのLPWA方式に加え、一般のLPWAよりも速くWi-SUNの物理層としても活用される近距離無線方式の1つであるIEEE802.15.4gにも対応した世界初^{*2}の「2+1モード」無線通信LSI。それがML7404です。

対応機種: ML7404

「2+1モード」のメリット



^{*3} 2020年1月現在 (Sigfox HPより)

POINT 02

Sigfox®が使用するBPSK変調器を世界で初めて*2
ハード化。セットの低消費電力化に貢献

Sigfox®では、従来のSub-GHz無線通信では採用されていないBPSK変調を使用します。現在までSigfox®に対応した無線通信LSIは、BPSK変調に対応していないため、制御CPUのソフトウェアでBPSKのシンボルデータを作成していました。この方法では無線通信を行う度に制御CPUを駆動しなければならず、セットとしては無駄な消費電力が発生します。そこで、ML7404およびML7414は、Sigfox®に対応するに当たりBPSK変調回路のハード化を行いました。これにより制御CPUは、無線通信の物理層に関与する必要がなくなり、通信システムとして低消費電力化が図れます。

POINT 03

妨害波に対して最強のIEEE802.15.4k規格に準拠

LPWAネットワークでは、セル内に他の無線方式が比較にならない数の端末を収容することが使命付けられています。そのため、同一システム妨害波耐性の強さは、LPWAネットワークにおいて非常に重要となります。ラピステクノロジーでは、同一システム妨害波やマルチパスに強く、秘匿性も高いDSSS(Direct Sequence Spread Spectrum: 直接拡散)方式の1つであるIEEE802.15.4k規格準拠の無線トランシーバを世界で初めて*2 ASSP (Application Specific Standard Product)化。市街地に強く、より多くの端末をネットワーク傘下に安全に収容することを可能としました。

対応機種: ML7404

POINT 04

Sigfox® Verified認証取得済みの
レファレンス・デザインをご提供

ML7404(無線トランシーバ)にラピステクノロジー製ML7416Sをプロトコル制御マイコンとして組み合わせたレファレンス・デザインで、Sigfox® Verified認証を取得。同デザインのBOMリスト、回路図、レイアウト図に加え、各種ドライバソフトウェアを無償提供しております。

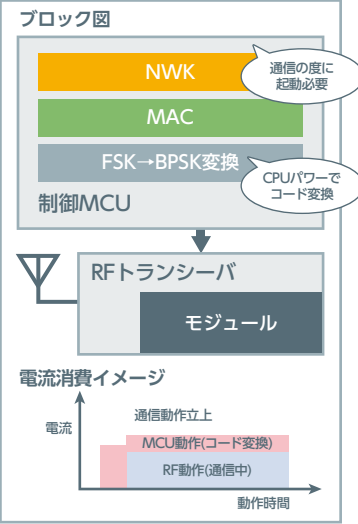
対応機種: ML7404

代表特性

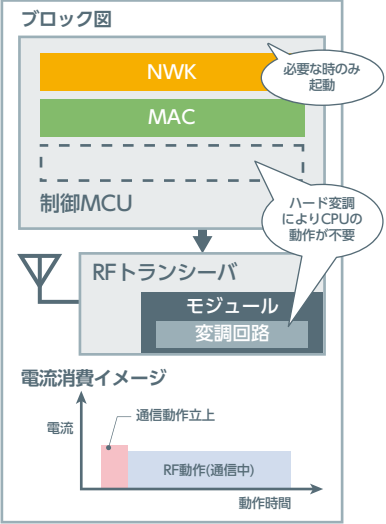
品名	電源電圧 (V)	周波数 (MHz)	対応規格	動作温度 (℃)	パッケージコード
ML7404	1.8 to 3.6	315/426/429/433/470/868/915/920	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30, ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, IEEE802.15.4d/g, IEEE802.15.4k, Sigfox® Rev 2.E	-40 to +85	P-WQFN32-0505-0.50
ML7414	1.8 to 3.6	315 to 960	ARIB STD-T67, ARIB STD-T108, RCR STD-30 ETSI EN300-220, EN13757-4:2013, Sigfox® (Rev 2.E) IEEE802.15.4d/g	-40 to +85	P-WQFN32-0505-0.50

BPSK変調部ハード化のメリット

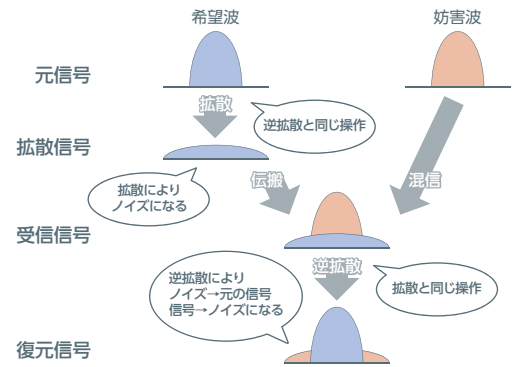
<他社製Sigfox®>



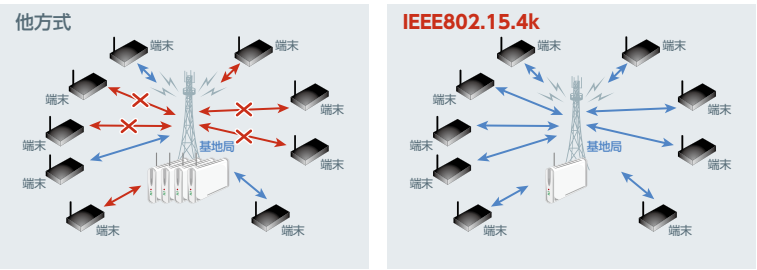
<ラピステクノロジーSigfox®>



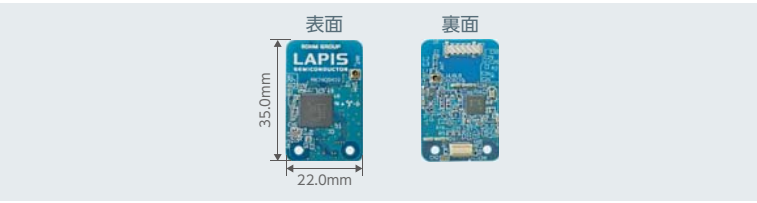
IEEE802.15.4kのメリット



同一システム妨害波耐性によるメリット



レファレンス・デザイン「MK74Q0410」



MCU搭載特定小電力無線システムLSI



ラピステクノロジーのMCU搭載Sub-GHz特定小電力無線システムLSIは、豊富な採用実績をもつ、高性能なSub-GHz特定小電力無線LSIに、プロトコルスタックを実装するために最適な機能と性能を持ったMCUを集積化したLSIです。これからのIoT普及時代にマッチし、HEMS/BEMSなどに最適です。

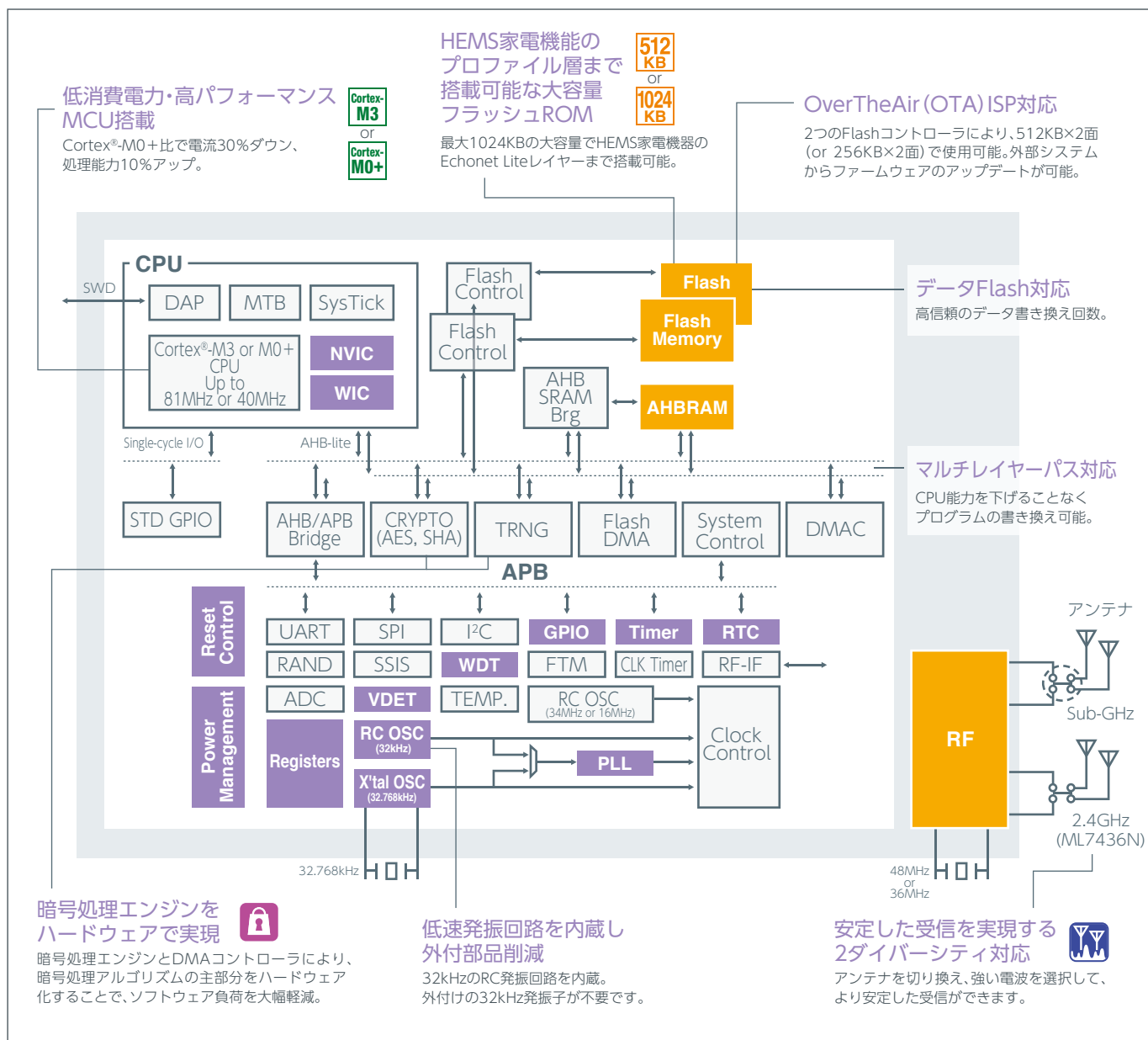
Wi-SUN Alliance LINEUP

形態	周波数	送受信	準拠・対応規格	CPUコア	メモリ	品名	最小転送速度	最大転送速度	その他	動作温度	パッケージタイプ	パッケージコード
LSI	400~960 MHz 2.4 GHz	Tx Rx	ARIB T108 ARIB T67 ARIB T66 15.4 I/Q AVAILABLE Wi-SUN Wireless M-Bus FCC part15	Cortex-M3	1024 KB 256 KB	400~960MHz&2.4GHz帯送受信タイプ New ML7436N	1200 bps	300K bps	FEC Interval Antenna	-40℃ +85℃	TQFP	TQFP48-0707-0.50
LSI	750~960 MHz	Tx Rx	ARIB T108 15.4 I/Q AVAILABLE Wi-SUN Cortex-M0+	Cortex-M0+	512 KB 64 KB	日本/北米向け920/915MHz送受信タイプ ML7416N	50K bps	400K bps	Antenna	-40℃ +85℃	BGA	表面 裏面 P-LFBGA81-1010-1.00

アイコンの詳細についてはP.6をご覧ください。

実寸の55%で掲載しております。

MCU搭載小電力無線システムLSI 機能ブロック図



POINT 01

FlashROMの2BANK使用により OverTheAir(OTA)ISP対応

1024KB(512KB)のFlashROMは、512KB(256KB)×2BANKとして使用可能です。これからのIoT時代に対応すべく、Wi-SUN仕様リビジョンアップ、不具合修正、セキュリティ強化などに対応するため、無線対応機器のファームウェアをアップデートできるシステムを容易に搭載可能です。

HW



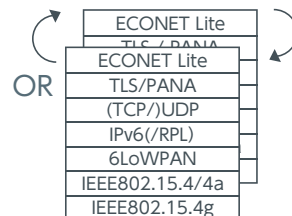
Wi-SUNスタック搭載

ECONET Lite
TLS/PANA
(TCP/UDP)
IPv6(/RPL)
6LoWPAN
IEEE802.15.4/4a
IEEE802.15.4g

エアコン



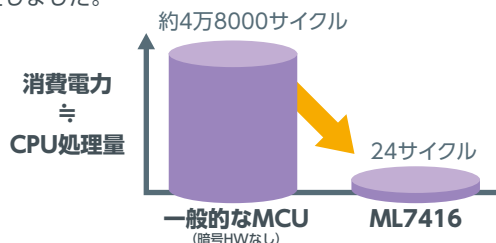
512KB×2面の構成可能ML7436N
(256KB×2面の構成可能ML7416N)



POINT 02

セキュリティ用H/Wエンジン搭載

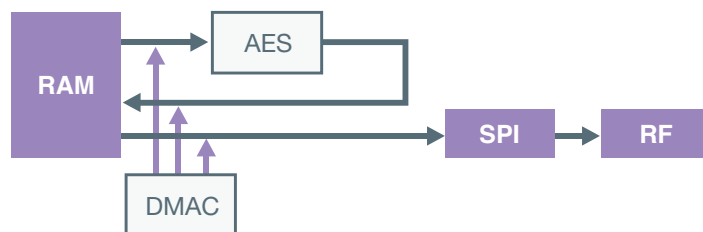
セキュリティ処理を約1/2000に削減し、高性能と省電力を両立しました。



Note: 1ブロック (16バイト)のAES CCM処理

ハードウェア暗号 エンジンの効果

暗号鍵長: 128/192/256bit
認証/暗号モード: AES-CCM/GCM
基本暗号モード: AES-ECD/CBC/CTR/OFB



POINT 03

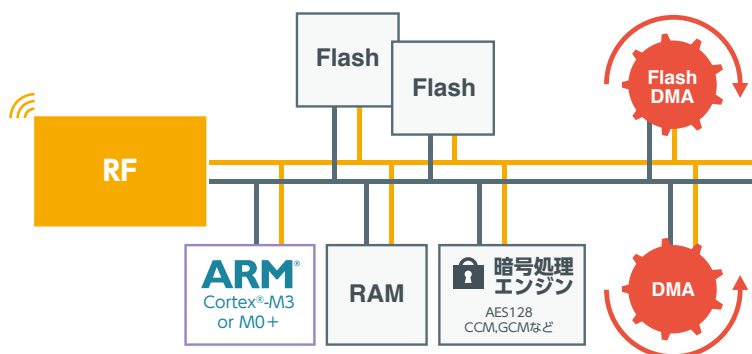
スタンバイ時の低消費電力化のため 電源分離機能搭載

非通信時には、時間分理に必要な左ページの機能ブロック図内紫部分のみ電源を供給することで、超低消費電力を実現します。また、ワーク電流の多いメモリ部は、使用サイズに応じて部分的電源遮断が可能です。

POINT 04

マルチレイヤーパス採用

CPU能力を下げることなくプログラムの書き換えが可能です。



代表特性

品名	電源電圧 (V)	対応周波数 (MHz)	対応規格	CPUコア動作周波数 (MHz)	動作温度 (℃)	パッケージコード
New ML7436N	2.6 to 3.6	400 to 960 2400	ARIB STD-T108, T67, T66 ETSI EN300-220, IEEE802.15.4d/g, Wi-SUN Wireless M-bus, FCC, Port 15	up to 81	-40 to +85	P-TQFP48-0707-0.50
ML7416N	1.8 to 3.6	750 to 960	ARIB STD-T108, IEEE802.15.4d/g, Wi-SUN	up to 40	-40 to +85	P-LFBGA81-1010-1.00

ロームのWi-SUNモジュールは、Wi-SUN規格に準拠したプロトコルスタックを搭載した無線通信モジュールです。低消費電力で通信距離が長いという利点から、スマートメータなどのスマートユーティリティの他、M2MやIoT用途に最適です。

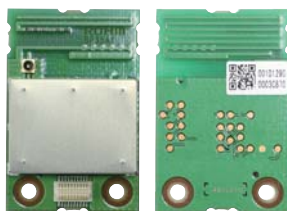
LINEUP

形態	周波数	送受信	準拠・対応規格	ホストI/F	品名	転送速度	アンテナ	出力	動作温度
			  		日本向け 920MHz帯 送受信タイプ BP35A1			20mW	
			  		日本向け 920MHz帯 送受信タイプ BP35C0			20mW	
			  		日本向け 920MHz帯 送受信タイプ BP35C0-J11			1mW 10mW 20mW	
			  		日本向け 920MHz帯 送受信タイプ BP35C2			20mW	
			   		日本/北米向け 920/915MHz帯 送受信タイプ New BP35C5	  		20mW	

アイコンの詳細についてはP.6をご覧ください。

Modules

コネクタ実装タイプ



BP35A1

面実装タイプ



BP35C0

BP35C5

BP35C0-J11

USB dongleタイプ



BP35C2

Wi-SUNプロフィールとロームの対応モジュール

WG/Profile	HAN (Home Area Network)	JUTA (Japan Utility Telemetering Association)	FAN (Field Area Network)
Interface (Network, Transport layers, Authentication)	PANA UDP IPv6 6LoWPAN 802.15.10	U-BUS (Wi-SUN will not certified)	802.1x UDP RPL IPv6 6LoWPAN
MAC Layer	IEEE802.15.4g/4e		
	CSMA	F-RIT	CSMA
PHY Layer	IEEE802.15.4g based PHY		
ROHM モジュール	 BP35C0-J11 小規模な通信に最適	 開発中* BP35C0-Jxx 小規模/低消費電力	 New BP35C5 大規模な通信に最適

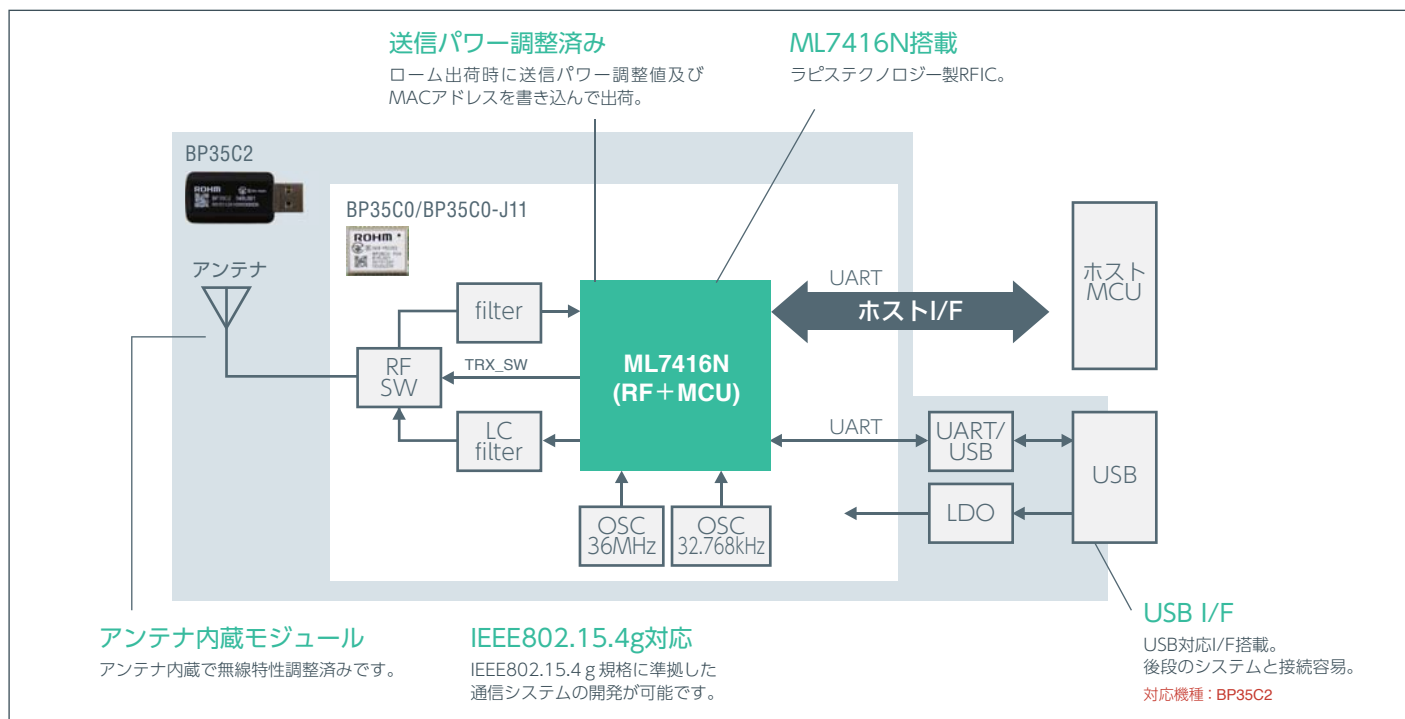
*カスタム・特定用途向け

Wi-SUN HAN対応モジュール



BP35C0/BP35C0-J11/BP35C2

機能ブロック図



ご使用に際して

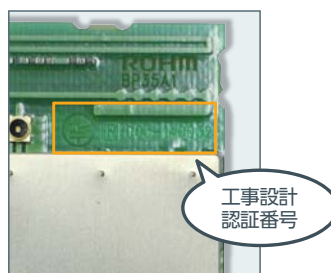
ロームのWi-SUNモジュールを使って製品開発を行う場合は、アプリケーションソフトウェアの開発が必要になります。アプリケーションは、サードパーティによるサポートとなります。このモジュールを試験的に動作させるためのサンプルコードは、ロームのWebサイトにて配布しております。製品に関する技術サポート情報については、ロームのWebサイトをご確認ください。

POINT 01

すぐに使える日本の国内電波法認証取得済み

ロームの無線通信モジュールは、日本の国内電波法認証取得済みです。アンテナ内蔵で無線特性調整済みのため、お客様での複雑な特性調整をすることなく、すぐに電波を飛ばして、評価・開発をスタートできます。もちろん、お客様の装置での電波法認証も不要です。

日本の国内電波法認証済みで即評価、即実装



BP35A1

POINT 02

Wi-SUN認証取得、CTBUとして登録

無線通信モジュールBP35A1/BP35C0/BP35C0-J11はWi-SUNの認証も取得しています。またUSB Dongle BP35C2も認証取得済みです。(Wi-SUN for ECHONET Lite Profile)
更にWi-SUNアライアンスでCTBU“Certified Test Bed Unit”としても登録されており、Wi-SUN通信において基準器の役割を担っております。

対象機種：BP35A1、BP35C0、BP35C0-J11、BP35C2

CTBUで安心Wi-SUN通信



Wi-SUNのECHONETプロファイル認証を取得

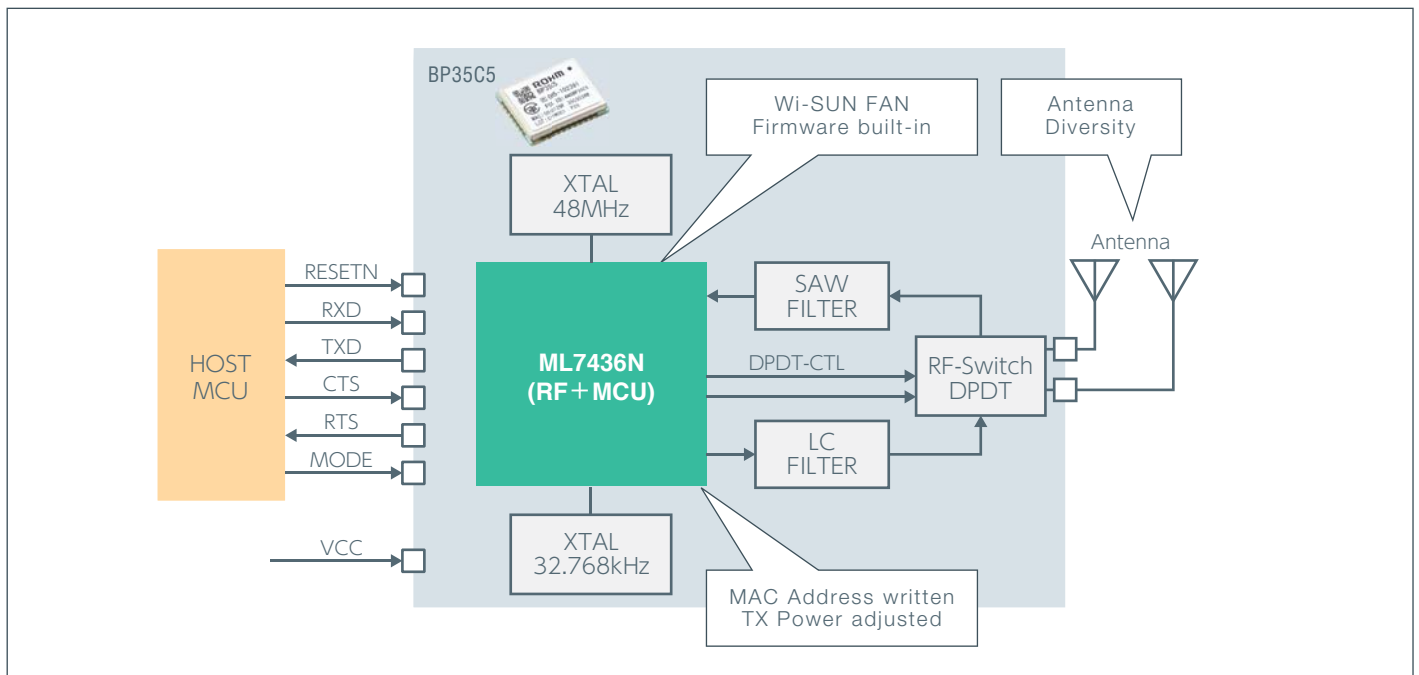


Wi-SUN FAN対応モジュール



BP35C5

機能ブロック図



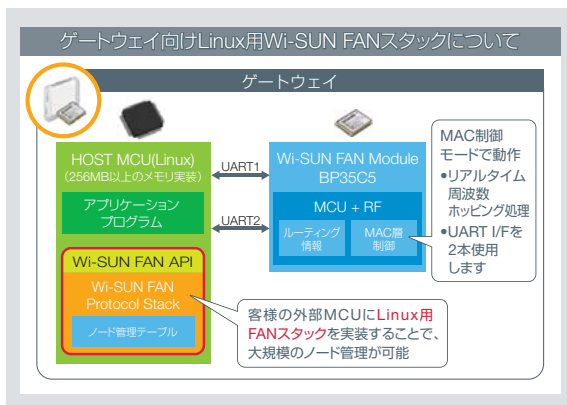
ご使用に際して

ロームのWi-SUNモジュールを使って製品開発を行う場合は、アプリケーションソフトウェアの開発が必要になります。アプリケーションは、サードパーティによるサポートとなります。このモジュールを試験的に動作させるためのサンプルコードは、ロームのWebサイトにて配布しております。製品に関する技術サポート情報については、ロームのWebサイトをご確認ください。

POINT 01

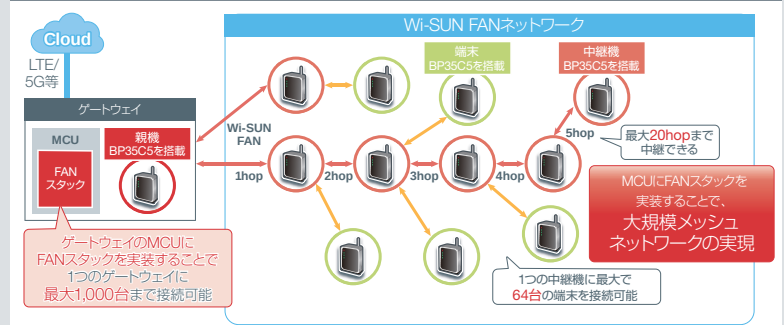
マルチホップ・メッシュネットワーク対応

最大20ホップまでのRFC6550を中心としたRPL実装によるマルチホップ通信(中継機能)をサポートしており、メッシュ型で双方向通信が可能です。メッシュネットワークには障害回避機能があり、新たに建築されたビルや、その他環境変化に起因する通信障害が発生すると自動でホップ経路を最適化することで、高信頼の通信を実現することができます。親機となるゲートウェイのMCUに大規模システム向けFANスタックを実装した場合、中継機間で最大20hop、中継機1台あたり端末を64台まで接続可能で、最大1,000台の同時接続を実現します。「BP35C5」は、内蔵メモリにWi-SUN FAN用スタックを実装していることから、外部MCU無しでもゲートウェイに最大16台まで接続できるため、簡単に小規模システムを構築することも可能です。

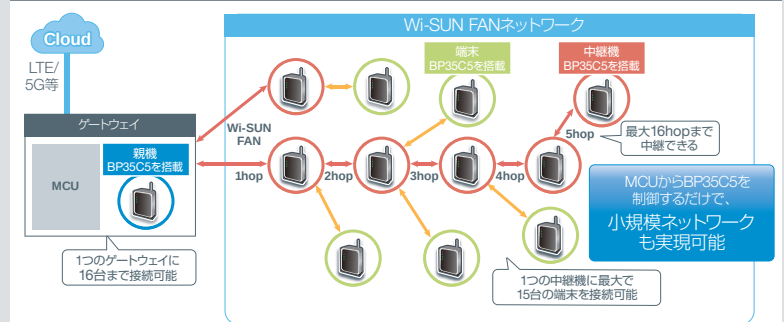


ロームのモジュールソリューション

大規模システム向け(17台~1,000台)



小規模システム向け(16台以下)

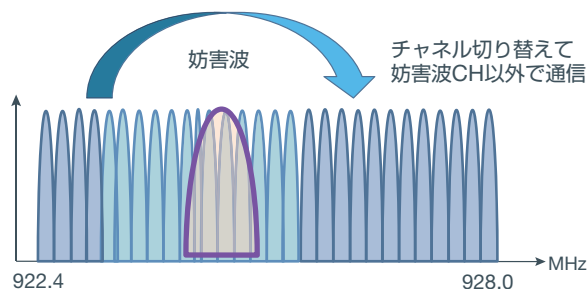


POINT 02

チャンネル・ホッピング対応

スケジュールされたチャンネル切り替え機能により通信トラフィックが増加しても相互干渉を抑制します。また、電波干渉やノイズなどに耐え得る強固なシステムを構築するとともに秘匿性の高い通信ができます。

日本の電波法では、1つのチャンネル使用時に1時間に6分のみを送信時間制限がありますが、チャンネルホッピングにより複数チャンネルを使用することで1時間に12分の制限に緩和できます。



POINT 03

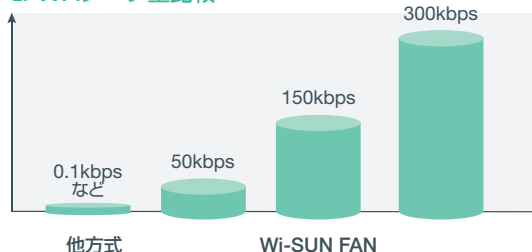
高データレート対応

Wi-SUN FANでは、データレート50kbps、150kbpsに対応しています。

また、「BP35C5」では、300kbpsも対応しています。

データレートが高くなれば、データを高速に送ることができるため、電波送信時間が短縮され、低消費電力化や、通信トラフィックの増加による相互干渉を抑制します。

LPWAデータ量比較



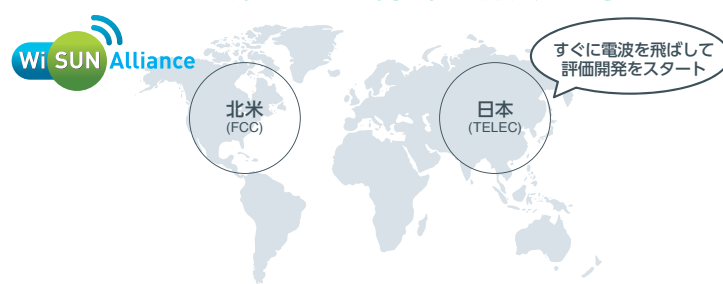
POINT 04

Wi-SUN FAN認証済

BP35C5は、Wi-SUN FAN認証済モジュールです。ユーザーはWi-SUN FAN認証申請手続き不要でモジュールを組み込んだWi-SUN FAN対応の商品開発を行うことができます。(Wi-SUN認証ロゴを使用する場合はWi-SUNアライアンス会員である必要があります)

また、日本、米国の電波法認証にも対応しています。

Wi-SUN FAN認証済でらくらく商品化、電波法にも対応



評価ボード

すぐに使える評価ボード

BP35C0/BP35C0-J11/BP35C5 評価用

- RS-232C I/O実装
- USB-UART変換
- USB/バスパワー対応

Wi-SUNモジュール BP35C0-T01
BP35C0-J11-T01
BP35C5-T01

I/Fボード BP359C

- USB I/F

Wi-SUNモジュール BP35C2-J11-T01



BP35A1 評価用

- RS-232C I/O実装
- USB-UART変換
- USB/バスパワー対応

Wi-SUNモジュール BP35A1

アダプタボード BP35A7A

I/Fボード BP359C



評価ボードの組み合わせ

組合せ No.	ご使用になる ホストCPU I/F	Wi-SUNモジュール	アダプタボード	I/Fボード
1	UART	BP35A1	BP35A7A	BP359C
2		BP35C0-T01	—	BP359C
3		BP35C0-J11-T01	—	BP359C
4		BP35C1-J11-T01	BP35A7A	BP359C
5		BP35C5-T01	—	BP359C
6	USB	BP35C2-J11-T01	—	—

代表特性

品名	電源電圧 (V)	ホストCPU I/F	対応規格	搭載システムLSI	動作温度 (℃)	サイズ (mm)
BP35A1	2.7 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route	ML7396B (LAPIS Technology)	−20 to +80	22.0×33.5×3.9
BP35C0	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route/ HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	−30 to +85	15.0×19.0×2.6
BP35C0-J11	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route/ Enhanced HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	−30 to +85	15.0×19.0×2.6
BP35C2	4.5 to 5.5 (Single power supply)	USB	Wi-SUN/B Route/ HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	−20 to +50	21.4×49.7×8.5
New BP35C5	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN FAN	ML7436N (LAPIS Technology)	−30 to +85	15.0×19.0×2.6

13.56MHzワイヤレス給電チップセット

ラピステクノロジーのワイヤレス給電チップセットは電力伝送に13.56MHzを使ったワイヤレス給電用送電LSIおよび受電LSIです。電力伝送に13.56MHzを使うことでアンテナサイズを小さくすることができ、ワイヤレス給電部を小型化することが可能になります。

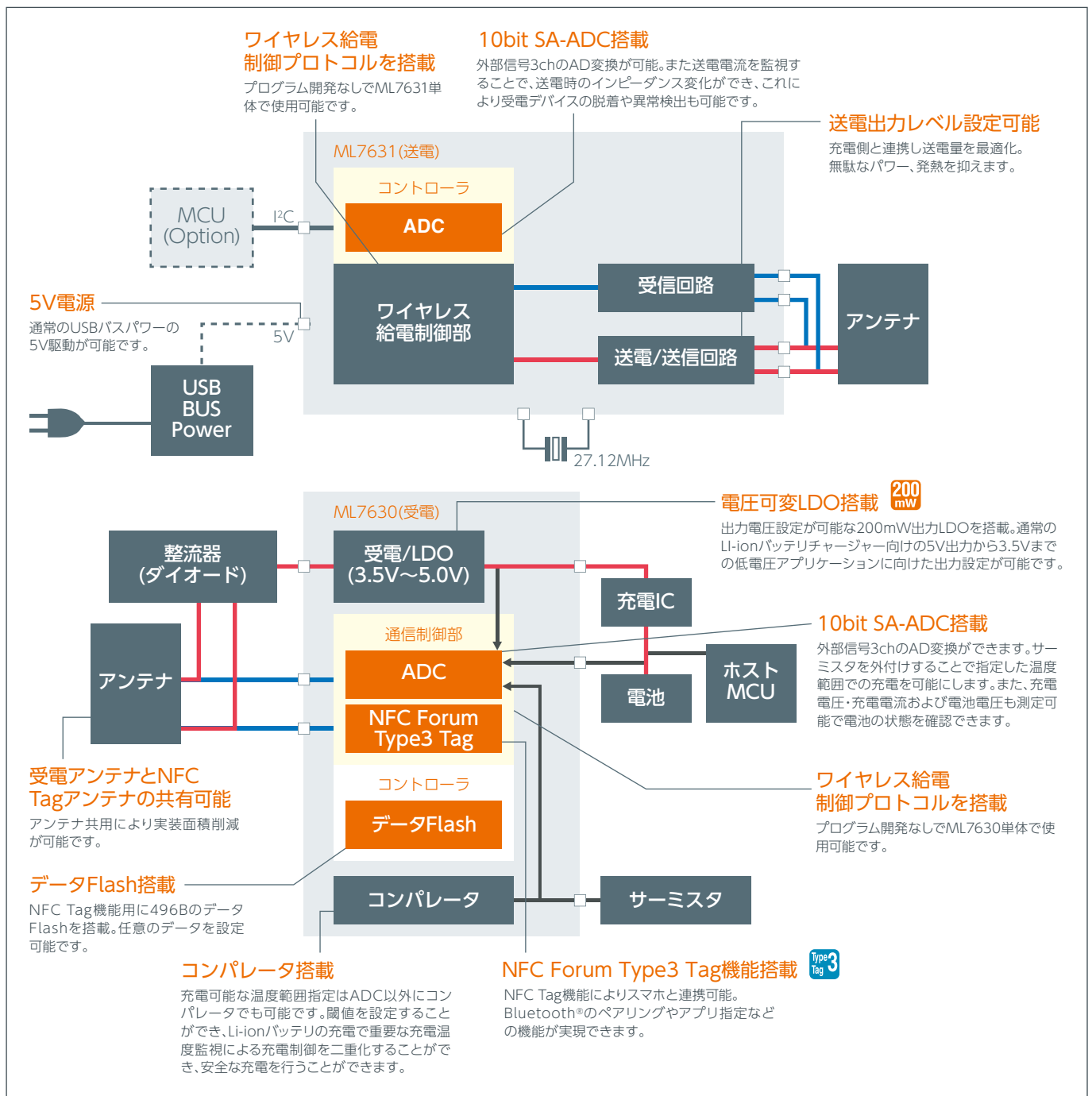
LINEUP

形態	周波数	送受信	ホストI/F	品名	給電量	NFC I/F	動作温度	パッケージタイプ	パッケージコード
				13.56MHzワイヤレス給電送電 ML7631					表面 裏面 P-WQFN32-0505-0.50-A63
				13.56MHzワイヤレス給電受電 ML7630					表面 裏面 S-UFLGA34-2.59x2.59-0.4-W

アイコンの詳細についてはP.6をご覧ください。

実寸の70%で掲載しております。

13.56MHzワイヤレス給電LSI 機能ブロック図



POINT 01

小型アンテナを使用可能で省スペース化を実現

ワイヤレス給電に13.56MHzを用いることで、1μH程度の小型アンテナを使うことができます。

例えば超小型のキューブアンテナを使用することで、従来のMicroUSBコネクタを使用した給電部の占有面積と比較して、面積比で50%(ラピステクノロジー算出比)が可能です。

POINT 02

マイコンレスで省スペース化を実現、ソフトウェア開発不要でシステム構築可能

「ML7630」と「ML7631」は、それぞれ受電と送電に必要な機能をそれぞれ1チップに統合しているため、マイコンレスでワイヤレス給電制御を実現することができます。そのためソフトウェア開発が不要だけでなく、マイコンの実装スペース削減により小型化にも貢献します。

POINT 03

200mW出力のLDOと温度管理でLi-ion電池の充電をサポート

「ML7630」には200mW出力可能なLDOを搭載しており、その出力に充電ICを使用することで、Li-ion電池への充電を行うことができます。加えて、内蔵の10bit ADコンバータとコンパレータによって、Li-ion電池で重要となる温度管理(温度検出、閾値管理)をプログラマブルに実施できるため、信頼性の高い充電制御を行うことが可能です。

対応機種: ML7630

POINT 04

NFC Forum Type3 Tag機能搭載

「ML7630」にはNFC Forum Type3 Tag機能を搭載しており、スマートフォンなどのNFC搭載機器から「ML7630」内のデータFlashに書き込まれたTag情報を読むことができるため、画面操作やスイッチ操作が不要なNFCタッチによるBluetooth®のペアリングなどに対応することが可能です。

対応機種: ML7630

POINT 05

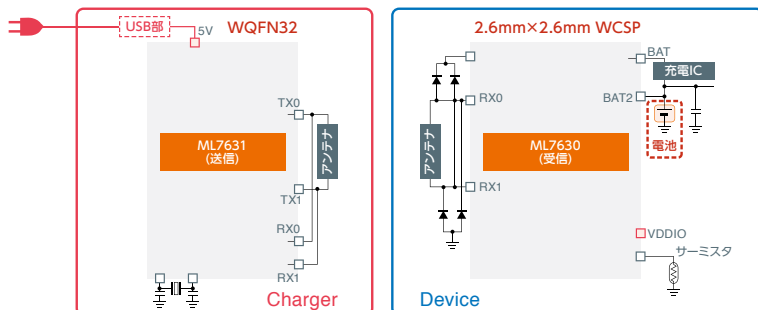
ロームからモジュールラインアップ計画中

「ML7630」と「ML7631」を搭載したアンテナ一体型のモジュールを開発しています。最大の効率が得られるようにアンテナマッチング調整済みですぐに動作確認ができ、お客様の設計工数を大幅削減可能です。

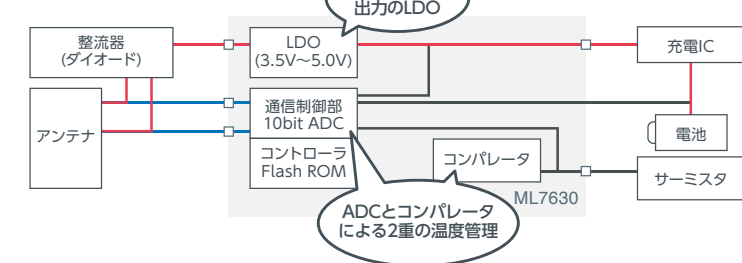
省スペース化を実現



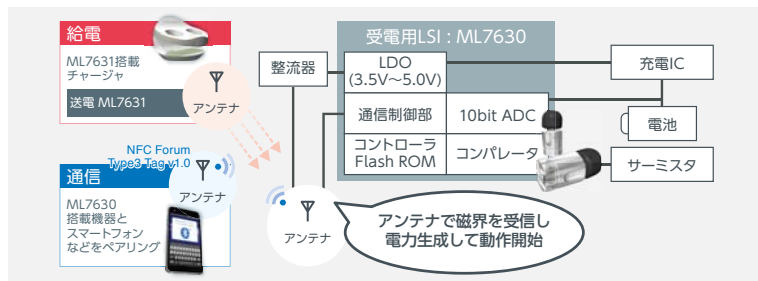
スタンドアローン(制御ソフトウェア不要)



受信用LSI「ML7630」



NFC Forum Type3 Tag



種別	評価用モジュール例(開発中)	
	TX	RX
製品イメージ		
型名	BP3621-T01	BP3622-T01
暫定製品サイズ (mm)	30.0×50.0	20.0×30.0
アンテナサイズ (mm)	24.0×24.0	16.0×16.0
給電量 (mW)	—	約200
基板	PCB (h=約0.2mm)	
ホストとのインタフェース	フレキシコネクタ、ハーネスコネクタ	
機能	送電+通信	給電+通信
特長	位置ズレに対して許容度が高い	

代表特性

品名	機能概要	機能	I/F	Data Flash	ADC (方式)	動作温度 (°C)	パッケージコード
ML7631	Wireless Power Transmission	Adjustable transmission power	I²C Slave×1ch	496B	10bit (SA type)×3ch	-40 to +85	P-WQFN32-0505-0.50-A63 (WQFN32)
ML7630	Wireless Power Reception	200mW Max output	NFC Forum Type3 Tag I²C Slave×1ch	496B	10bit (SA type)×3ch	-40 to +85	S-UFLGA34-2.59x2.59-0.4-W (WCP34)

Wi-Fiモジュール



ロームのWi-Fiモジュールは、認証や暗号化（サブリカントやWPS）もすべてモジュール側に搭載しています。更にTCP/IPプロトコルスタックまで内蔵したモデルもラインアップしており、これによりネットワーク処理のすべてをモジュールに任せることができます。

Wi-Fi LINEUP

形態	周波数	送受信	準拠・対応規格	ホストI/F	品名	転送速度	アンテナ	暗号化	その他	動作温度
		 	 	  	高速データ通信 BP3580					
		 	  	  	高速データ通信 BP3591	 Chip				
		 	  	  	高速データ通信 BP3595	 Pattern				
		 	  	  	高速データ通信 BP3599	 Chip				
		 	 		高速データ通信 BP359B	 Chip			 	

アイコンの詳細についてはP.6をご覧ください。

Modules

面実装タイプ



BP3580

アンテナ内蔵タイプ



BP3591

アンテナ内蔵小型タイプ



BP3595

アンテナ/フラッシュメモリ内蔵タイプ



BP3599

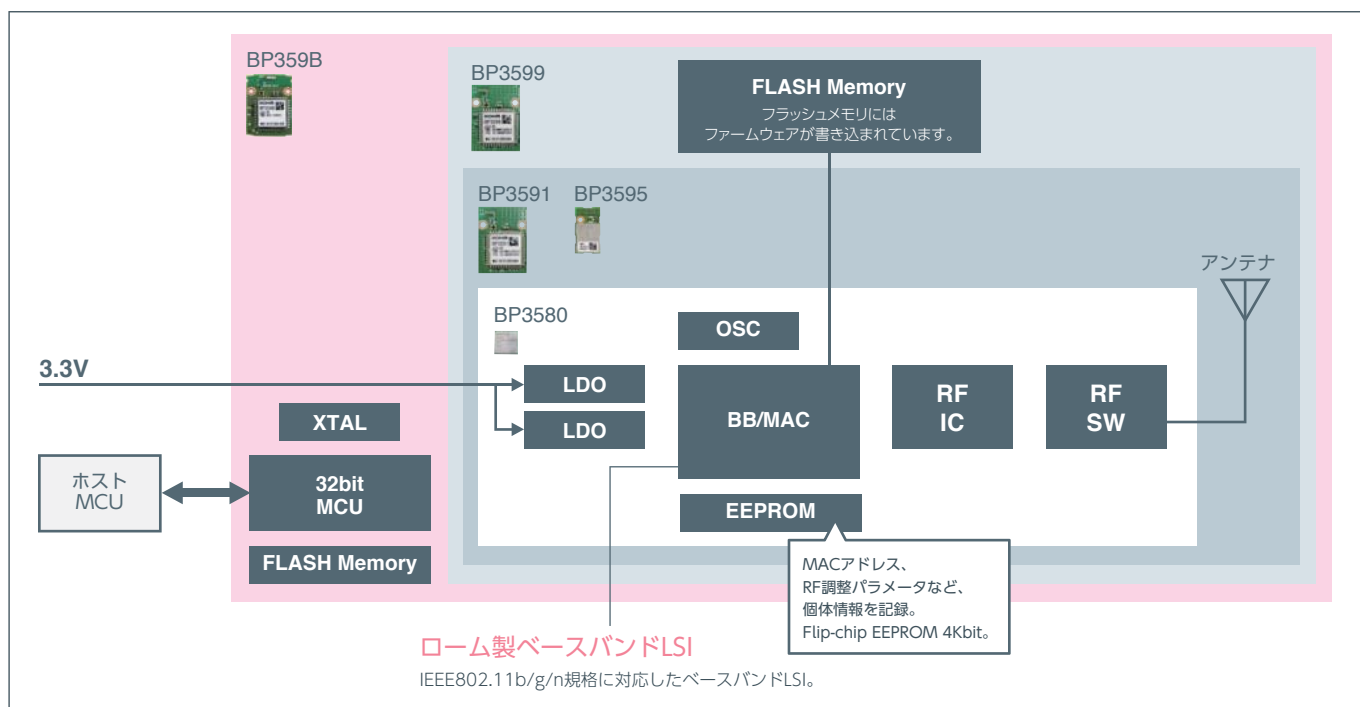
アンテナ/マイコン内蔵タイプ



BP359B

Wi-Fiモジュール

機能ブロック図



ご使用に際して

ロームのWi-Fiモジュールは、無線通信モジュールです。このモジュールを使った製品開発を行う場合は、アプリケーションやデバイスドライバの開発が必要になります。デバイスドライバは、ロームのWebサイトでLinux用のサンプルコードを配布しております。その他のOSならびにアプリケーションは、サードパーティによるサポートとなります。製品に関する技術サポート情報については、ロームのWebサイトをご確認ください。

POINT 01

すぐに使える日本の国内電波法認証取得済み

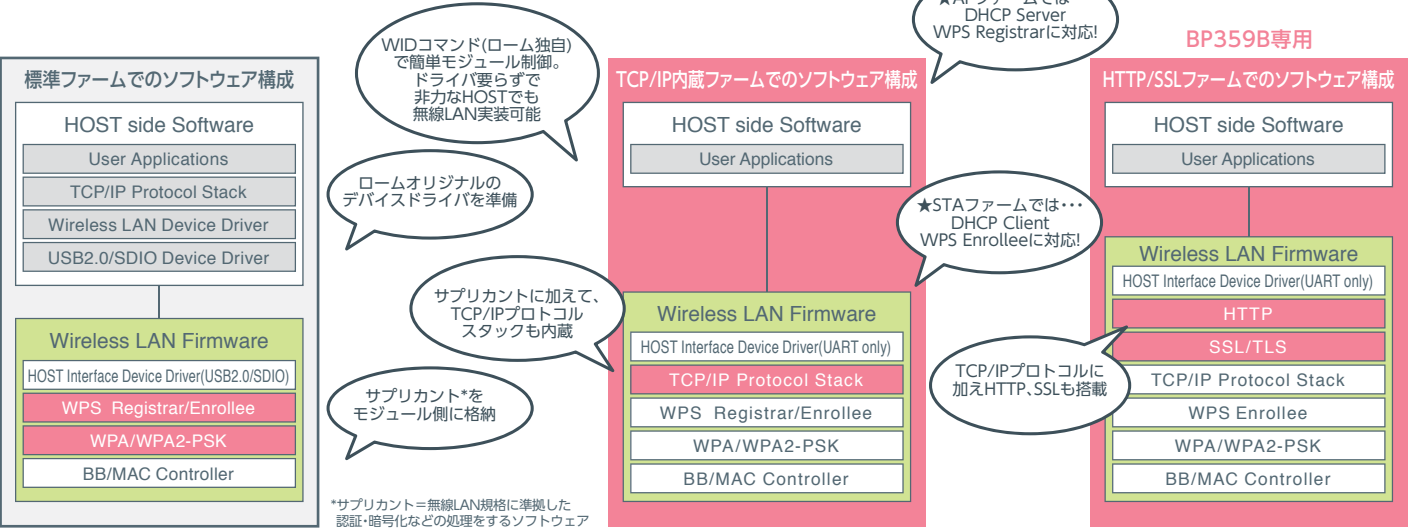
無線通信モジュールは、日本の国内電波法認証取得済みです。アンテナ内蔵で無線特性調整済みのため、お客様での複雑な特性調整をすることなく、すぐに電波を飛ばして、評価・開発をスタートできます。もちろん、お客様の装置での電波法認証も不要です。

日本の国内電波法認証済みで即評価、即実装



POINT 02

選んで使えるソフトウェアスタック



評価ボード

UART

- RS-232C I/O実装
- USB-UART変換
- USB/バスパワー対応

I/Fボード BP359C

Note: BP359Dは、BP3591/BP3599の両方で使用可能。(BP3591の時は、BP359D上のフラッシュメモリで起動。BP3599の時は、BP3599上のフラッシュメモリで起動。)

無線LANモジュール

アダプタボード

BP359D (BP3591用) BP359F (BP3595用)

表 裏 裏

2.54mmピッチへ変換可能！

USB/SDIO

表 裏 裏

BP3591/BP3599 を装着

USB SDIO

評価ボードの組み合わせ

組合せ No.	ご使用になるホストCPU I/F	無線LANモジュール	アダプタボード	I/Fボード
1	UART	BP3591	BP359D	BP359C
2		BP3599	BP359D	BP359C
3		BP3595	BP359F	BP359C
4		BP359B	—	BP359B-T01
5	SDIO	BP3591	—	BP3591-T02
6		BP3595	—	BP3595-T02
7	USB	BP3591	—	BP3591-T03
8		BP3595	—	BP3595-T03

代表特性

品名	電源電圧 (V)	ホストCPU I/F	対応規格/モジュール仕様	機能	搭載システムLSI	動作温度 (℃)	サイズ (mm)
BP3580	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	• IEEE802.11b/g/n	AP, STA (infrastructure mode), STA (ad hoc mode)	BU1805AGU	-40 to +85	17.0×17.0×2.3
BP3591	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	• IEEE802.11b/g/n • BP3580 and chip-antenna into 1 module		BU1805AGU	-40 to +85	24.0×33.1×4.7
BP3595	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	• IEEE802.11b/g/n • The small size type of BP3591		BU1805AGU	-40 to +85	15.3×27.6×2.6
BP3599	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	• IEEE802.11b/g/n • Type with flash memory mounted on BP3591 • Firmware is written in a flash memory		BU1805AGU	-40 to +85	24.0×33.1×4.7
BP359B	3.1 to 3.5 (Single power supply)	UART	• IEEE802.11b/g/n • Type with MCU and flash memory mounted on BP3591 • Firmware is written in a flash memory	STA (infrastructure mode)	BU1805AGU	-40 to +70	24.0×33.1×4.7

Wi-Fiサポートページをご用意しています。 [ROOM](#) [Wi-Fi モジュール](#) [検索](#)

EnOcean®製品は光や電磁誘導などのエネルギーハーベスティングを使用した発電デバイスと超低消費電力通信デバイスを組み合わせたモジュールです。配線レスで場所を問わず設置ができ、電池レスのためメンテナンスの必要がありません。相互接続も容易に行えるため、簡単に導入・付け足しが可能です。

LINEUP

製品名	準拠・対応規格	無線周波数 928.35MHz (日本)	品名 無線周波数 868.3MHz (欧州・中国)	無線周波数 921.4MHz (アジア*)	概要	動作温度	イメージ写真
スイッチモジュール		PTM 210J	PTM 210		押し機構付きの無線スイッチモジュールです。スイッチ発電素子と、無線送信モジュールが内蔵されています。	-25℃ +65℃	
スイッチモジュール用電子回路基板		PTM 430J	PTM 330		スイッチ用の無線送信基板モジュールです。スイッチ用電磁誘導発電素子と組み合わせて使用します。	-25℃ +65℃	
スイッチモジュール用電磁誘導発電素子			ECO 200		電磁誘導方式を使って発電するスイッチ用発電素子です。スイッチモジュール用電子回路基板と組み合わせて使用します。	-25℃ +65℃	
マグネットコンタクトモジュール		STM 429J	STM 329		ドア・窓の開閉検知などに使用できます。光発電セルで、屋内の微弱な光で発電し、開閉情報を無線送信します。	-20℃ +60℃	
温度センサモジュール		STM 431J	STM 331	New STM 431T	温度センサとして使用できます。光発電セルで、屋内の微弱な光で発電し、温度情報を無線送信します。	-20℃ +60℃	
湿度センサモジュール			HSM 100		湿度センサが実装された、温度センサモジュールの機能拡張用基板です。温度センサモジュールと接続可能なコネクタ付き。	-20℃ +60℃	
エネルギーハーベスティング無線モジュール		STM 400J	STM 300		エネルギーハーベスティング駆動に最適化された無線モジュールです。	-25℃ +85℃	
送受信用プログラマブル無線モジュール		TCM 410J	TCM 310		スイッチモジュールからの信号受信用レシーバなどとして使用できるプログラマブルトランシーバモジュールです。	-25℃ +85℃	
受信用USBモジュール		USB 400J	USB 300	New USB 500T	USB接続が可能な送受信モジュールです。	-20℃ +50℃	

*対象国:タイ、ベトナム、シンガポール、マレーシア、台湾、等
アイコンの詳細についてはP.6をご覧ください。

EnOcean®モジュール EDK 400J 評価キット

電子工作・教育教材やアプリケーション開発、ファームウェア開発に最適なプログラミングキットです。

同梱物

- PTM 210J(スイッチモジュール)
- USB 400J(受信用USBモジュール)
- PTM 430J(スイッチモジュール用電子回路基板)
- ECO 200(スイッチモジュール用電磁誘導発電素子)
- STM 431J(温度センサモジュール)
- STM 400J(エネルギーハーベスティング無線モジュール)*1
- EOP 350(プログラミングボード)*2
- USBケーブル(EO 350とパソコンを接続するケーブル)

Dolphin V4 API(S/W)

EDK 400J購入により使用可能です。

- ライブラリファイル
- 周辺機能についてのマニュアル
- サンプルソース

Dolphin V4 Suite(S/W)

プログラム書き込み、製品の設定、チップのキャリブレーションを行うソフトウェア群です。

Keil製統合開発環境(μVision)

Dolphin V4 API/Suite(S/W)と連携し、オリジナルファームウェア(F/W)のコーディング、コンパイル、書き込みなど一連のファームウェア(F/W)開発作業を実施できます。

Dolphin View

EnOcean®無線信号の評価・解析を行うことが可能な評価ツールです。



*イメージ図になります。

*1 EDK 400J内のSTM 400Jは、EOP 350に接続するための専用基板に実装されています。*2 STM 431 J、STM 400Jのファームウェアを書き換える際に使用します。

ご使用に際して

EnOcean®通信モジュールは、無線通信モジュールです。このモジュールを使った製品開発を行う場合は、アプリケーションソフトウェアの開発が必要になります。アプリケーションは、サードパーティによるサポートとなります。

製品に関する技術サポート情報については、EnOcean GmbHのWebサイトをご確認ください。

POINT 01

電池不要の無線通信を可能に！

スイッチを押す力や光発電・温度差発電など環境発電技術を有するデバイスと、超低消費電力の無線通信デバイスを組み合わせることにより、電池レスで無線通信を行うことができます。もちろん、電池レスなのでメンテナンスの必要はありません。従来設置が困難だった場所へも、容易に設置できます。

更に、IEEE802.15.4規格(ZigBee®など)の1/10程度という超低消費電力で通信可能です。

実際のアプリケーション対応は、使いやすいモジュールの形で提供しています。より簡単に実用化が行えます。

POINT 02

配線レスで設置の手間を軽減

EnOcean®モジュールは配線工事が不要です。そのため、配線工事にかかる手間と費用を、削減することができます。また、設置物にかかる負担も軽減。配線レスで、後から追加で設置したり、場所を移したりなど簡単に行えることが魅力です。

配線レスの見た目の美しさからも、数々のビルやホテルに導入されています。また、重要文化財のライトアップ用としても使用された実績があります。

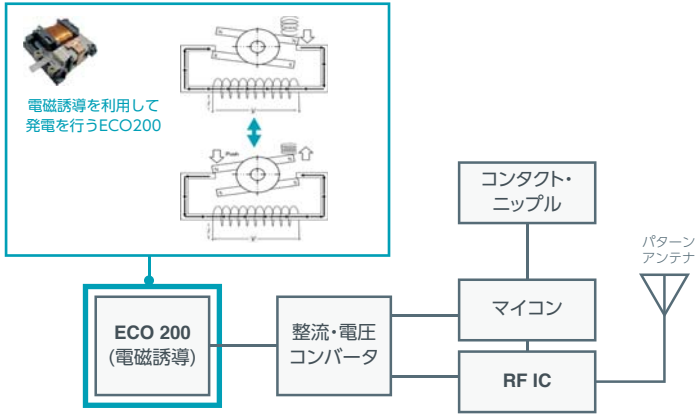
POINT 03

すぐに使える日本の国内電波法認証取得済み

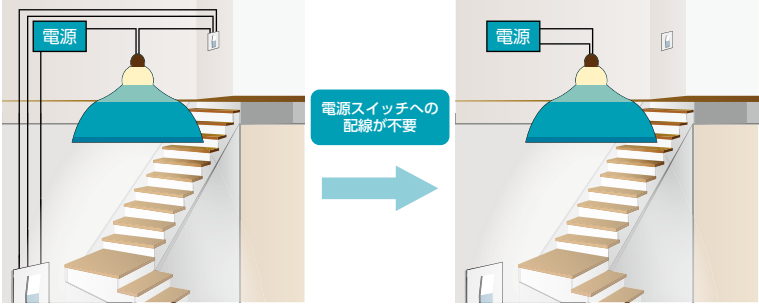
日本向けのEnOcean®製品は日本の国内電波法認証取得済みであり、そのままセットに組み込むなど、すぐにご利用いただけます。

EnOcean®製品の使用周波数帯は、各国の電波法に応じて複数用意されています。実際に製品が使われる国(仕向け地)に応じて、採用するEnOcean®モジュールの使用周波数帯を使い分ける必要があります。

PTM 210Jのブロック図とECO 200の動作原理



階段照明配線の削減例



各周波数シリーズのEnOcean®製品対応表

品名	地域	928.35MHz	868.30MHz	921.4MHz
		日本	欧州・中国	アジア*
スイッチモジュール		PTM 210J	PTM 210	
スイッチモジュール用電子回路基板		PTM 430J	PTM 330	
スイッチモジュール用電磁誘導発電素子		ECO 200		
マグネットコンタクトモジュール		STM 429J	STM 329	
温度センサモジュール		STM 431J	STM 331	 STM 431T
湿度センサモジュール		HSM 100		
エナジーハーベスティング無線モジュール		STM 400J	STM 300	
送受信用プログラマブル無線モジュール		TCM 410J	TCM 310	
受信用USBモジュール		USB 400J	USB 300	 USB 500T

*対象国:タイ、ベトナム、シンガポール、マレーシア、台湾、等

代表特性

品名	電源電圧	アンテナ	動作温度 (°C)	サイズ (mm)
928.35MHz(日本)				
PTM 210J	Supply from internal ECO 200	Pattern Antenna	-25 to +65	40.0×40.0×11.2
PTM 430J	Supply from external ECO 200	Whip Antenna	-25 to +65	26.2×21.15×3.5
ECO 200	Electromagnetic induction power generation: 120µJ Min at 2V	—	-25 to +65	29.3×19.5×7.0
STM 429J	Solar power generation	Helical Antenna	-20 to +60	64.8×16.0×5.4
STM 431J	Solar power generation	Helical Antenna	-20 to +60	64.8×16.0×8.4
HSM 100	Supply from STM 431J	—	-20 to +60	18.0×13.0×3.5
STM 400J	2.1 to 5.0V (2.5V startup voltage)	—	-25 to +85	22.0×19.0×3.1
TCM 410J	2.6 to 5.0V	—	-25 to +85	22.0×19.0×3.1
USB 400J	(via USB)	Pattern Antenna	-20 to +50	70.0×23.0×9.0

 Bluetooth® 2.4GHz 近距離無線通信 Bluetooth®モジュール

品名	電源電圧 (V)	動作温度 (°C)	Bluetooth 認証	電波法 認証	モジュール仕様	内蔵 Flash/RAM	内蔵 水晶振動子	内蔵アンテナ	外形寸法 (mm)	パッケージ
New MK71511-NNN	1.7 to 3.6	-40 to +85	Ver5.2 (Single mode)	TELEC/FCC/ISED/CE	Role: Master/Slave Application: Blank	Flash: 192KB RAM: 24KB	32MHz 32.768kHz	Pattern	9.7×13.4×2.0	M-FLGA54-9.7X 13.4-0.80-9Y
New MK71511A-NNN							32MHz			M-FLGA54-9.7X 13.4-0.80-9Y
New MK71521-NNN						Flash: 512KB RAM: 64KB	32MHz 32.768kHz			M-FLGA54-9.7X 13.4-0.80-9Y
New MK71521A-NNN							32MHz			M-FLGA54-9.7X 13.4-0.80-9Y

 Sub-GHz 近距離無線通信 特定小電力無線LSI

品名	対応規格	使用周波数帯 (MHz)	電源電圧 (V)	変調方式	FEC モード	制御I/F	通信速度 (kbps)	送信出力 (mW)	受信感度	動作温度 (°C)	クロック 入力	パッケージ	ハロゲン フリー対応 ^{*2}
ML7386	ARIB STD-T67 RCR STD-30	426	1.8 to 3.6	2- FSK MSK	—	Synchronous serial (Control) DIO (DATA)	2.4, 4.8, 7.2	10	—	-25 to +85	—	P-WQFN28- 0404-0.40	✓
ML7386B								1/10					✓
ML7396E	EN300-220 EN1357-4:2011	750 to 900	1.8 to 3.6	2- (G) FSK (G) MSK	IEEE 802.15.4g compliant	Synchronous serial (Control) DIO (DATA)	to 50, 100, 150, 200, 400	1/10/20	-107dBm [100kbps, BER=0.1%] ^{*1}	-40 to +85	—	P-WQFN40- 0606-0.50	✓
ML7396D	ARIB STD-T108 EN300-220	900 to 960										P-WQFN40- 0606-0.50	✓
ML7406y	EN300-220 EN1357-4:2011 IEEE802.15.4g	750 to 900	1.8 to 3.6	2- (G) FSK (G) MSK	—		to 500	1/10/20	-106dBm [100kbps, BER=0.1%] ^{*1}		y=(C)ystal input y=(S)PXO input y=(T)CXO input	P-WQFN32- 0505-0.50	✓
ML7344Cy	Q/GDW374.3	160 to 510	3.3 to 3.6 (100mW)	2- (G) FSK (G) MSK	—		to 15	20/100	-117dBm [4.8kbps, BER=0.1%] ^{*1}			P-WQFN32- 0505-0.50	✓
ML7344Jy	ARIB STD-T67 RCR STD-30		1.8 to 3.6		—			1/10/20				P-WQFN32- 0505-0.50	✓
ML7345	ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 RCR STD-30 EN300-220 EN13757-4:2013 IEEE802.15.4g	160 to 960	1.8 to 3.6	2- (G) FSK (G) MSK 4- (G) FSK	—	Synchronous serial (Control) DIO (DATA)	to 100	1/10/20	-123dBm [2.4kbps, BER=1%] ^{*1}	-40 to +85	—	P-WQFN32- 0505-0.50	✓
ML7345D		315 to 960			—				-119.5dBm [2.4kbps, BER=1%] ^{*1}		—	P-WQFN32- 0505-0.50	✓
ML7345C	Q/GDW374.3	470 to 510	3.3 to 3.6 (100mW)		—			20/100	-123dBm [2.4kbps, BER=1%] ^{*1}		—	P-WQFN32- 0505-0.50	✓
ML7414	ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 Sigfox®(Rev 2.E) RCR STD-30 EN300-220 EN13757-4:2013 IEEE802.15.4g	315 to 960	1.8 to 3.6	2- (G) FSK (G) MSK 4- (G) FSK BPSK (TX only)	IEEE 802.15.4g compliant			1/10/20	-106dBm [100kbps, BER=1%] ^{*1}		—	P-WQFN32- 0505-0.50	✓

*1 BERは、Bit Error Rateの略です。*2 ハロゲンフリー対応の✓印はハロゲンフリー対応品をご用意しています。詳細は担当営業にお問い合わせください。

 Sub-GHz 長距離無線通信 LPWA(低電力広域)無線LSI

品名	対応規格	使用周波数帯 (MHz)	電源電圧 (V)	変調方式	FFC モード	制御I/F	通信速度	送信出力 (mW)	受信感度	動作温度 (°C)	パッケージ コード	ハロゲン フリー対応 ^{*2}
ML7404	ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 RCR STD-30 EN300-220 EN13757-4:2013 Sigfox®(Rev 2.E) IEEE802.15.4k IEEE802.15.4g	315 to 960	1.8 to 3.6	2- (G) FSK (G) MSK 4- (G) FSK BPSK	IEEE 802.15.4g compliant	Synchronous serial (Control) DIO (DATA)	to 100kbps (xFSK) 80k to 200kcp (DSSS)	1/10/20	-119.5dBm [2.4kbps, BER=1%] ^{*1}	-40 to +85	P-WQFN32- 0505-0.50	✓
ML7414	ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 Sigfox®(Rev 2.E) RCR STD-30 EN300-220 EN13757-4:2013 IEEE802.15.4g			2- (G) FSK (G) MSK 4- (G) FSK BPSK (TX only)			to 100kbps		-106dBm [100kbps, BER=1%] ^{*1}		P-WQFN32- 0505-0.50	✓

*1 BERは、Bit Error Rateの略です。*2 ハロゲンフリー対応の✓印はハロゲンフリー対応品をご用意しています。詳細は担当営業にお問い合わせください。

 Sub-GHz 近距離無線通信 MCU搭載特定小電力無線システムLSI

品名	対応規格	対応周波数 (MHz)	電源電圧 (V)	変調方式	CPU コア	メモリ リソース	通信速度 (kbps)	送信出力 (mW)	受信感度	動作温度 (°C)	パッケージ コード	ハロゲン フリー対応 ^{*2}
New ML7436N	ARIB STD-T66 ARIB STD-T67 ARIB STD-T108 EN300-220 FCC part15 IEEE802.15.4g	400 to 960 2400	2.6 to 3.6	2- (G) FSK (G) MSK 4- (G) FSK	Cortex®- M3 (to 81MHz)	FLASH1024KB, RAM256KB	1.2 to 300	1/10/20	-107dBm [100kbps, BER=1%] ^{*1}	-40 to +85	P-TQFP48- 0707-0.50	✓
ML7416N	ARIB STD-T108	750 to 960	1.8 to 3.6	2- (G) FSK (G) MSK	Cortex®- M0+ (to 40MHz)	FLASH512KB, RAM64KB	to 50, 100, 150, 200, 400		-106dBm [100kbps, BER=0.1%] ^{*1}		P-LFBGA81- 1010-1.00	✓

*1 BERは、Bit Error Rateの略です。*2 ハロゲンフリー対応の✓印はハロゲンフリー対応品をご用意しています。詳細は担当営業にお問い合わせください。

仕様一覧



Sub-GHz近距離通信/特定小電力無線

Wi-SUNモジュール

品名	電源電圧 (V)	ホストCPU I/F	対応規格	搭載システムLSI	動作温度 (°C)	サイズ (mm)
BP35A1	2.7 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route	ML7396B (LAPIS Technology)	-20 to +80	22.0×33.5×3.9
BP35C0	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route/ HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	-30 to +85	15.0×19.0×2.6
BP35C0-J11	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN/B Route/ Enhanced HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	-30 to +85	15.0×19.0×2.6
BP35C2	4.5 to 5.5 (Single power supply)	USB	Wi-SUN/B Route/ HAN	ML7416N (LAPIS Technology)	-20 to +50	21.4×49.7×8.5
New BP35C5	2.6 to 3.6 (Single power supply)	UART	Wi-SUN FAN	ML7436N (LAPIS Technology)	-30 to +85	15.0×19.0×2.6

13.56MHz ワイヤレス給電 13.56MHzワイヤレス給電チップセット

品名	機能概要	電源 (V)	動作周波数 (MHz)	Data Flash (Byte)	機能	I/F	ADC (方式)	源信	動作温度 (°C)	パッケージ	ハロゲンフリー対応 ^{*1}
ML7631	Power Transmission	5	6.78	496	Transmission Power Adjust Control	I ² C slavex1ch	10bit (SA type) × 3ch	27.12MHz (Crystal)	-40 to +85	P-WQFN32-0505-0.50-A63	✓
ML7630		Generated from magnetic field	0.2 to 6.78		200mW Output Voltage setting	NFC Forum Type3 Tag I ² C slavex1ch		Generated from magnetic field		S-UFLGA34-2.59x2.59-0.40-W (WCSP34)	✓

^{*1} ハロゲンフリー対応の✓印はハロゲンフリー対応品をご用意しています。詳細は担当営業にお問い合わせください。



2.4GHz 近距離無線通信

Wi-Fiモジュール

品名	電源電圧 (V)	ホストCPU I/F	対応規格/モジュール仕様	機能	搭載システムLSI	動作温度 (°C)	サイズ (mm)
BP3580	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n	AP, STA (infrastructure mode), STA (ad hoc mode)	BU1805AGU	-40 to +85	17.0×17.0×2.3
BP3591	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n •BP3580 and chip-antenna into 1 module		BU1805AGU	-40 to +85	24.0×33.1×4.7
BP3595	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n •The small size type of BP3591		BU1805AGU	-40 to +85	15.3×27.6×2.6
BP3599	3.1 to 3.5 (Single power supply)	USB/SDIO/UART	•IEEE802.11b/g/n •Type with flash memory mounted on BP3591 •Firmware is written in a flash memory		BU1805AGU	-40 to +85	24.0×33.1×4.7
BP359B	3.1 to 3.5 (Single power supply)	UART	•IEEE802.11b/g/n •Type with MCU and flash memory mounted on BP3591 •Firmware is written in a flash memory	STA (infrastructure mode)	BU1805AGU	-40 to +70	24.0×33.1×4.7



Sub-GHz 電池レス通信

EnOcean®モジュール

品名	電源電圧	アンテナ	動作温度 (°C)	サイズ (mm)
928.35MHz (日本)				
PTM 210J	Supply from internal ECO 200	Pattern Antenna	-25 to +65	40.0×40.0×11.2
PTM 430J	Supply from external ECO 200	Whip Antenna	-25 to +65	26.2×21.15×3.5
ECO 200	Electromagnetic induction power generation: 120μJ Min at 2V	—	-25 to +65	29.3×19.5×7.0
STM 429J	Solar power generation	Helical Antenna	-20 to +60	64.8×16.0×5.4
STM 431J	Solar power generation	Helical Antenna	-20 to +60	64.8×16.0×8.4
HSM 100	Supply from STM 431J	—	-20 to +60	18.0×13.0×3.5
STM 400J	2.1 to 5.0V(2.5V startup voltage)	—	-25 to +85	22.0×19.0×3.1
TCM 410J	2.6 to 5.0V	—	-25 to +85	22.0×19.0×3.1
USB 400J	(via USB)	Pattern Antenna	-20 to +50	70.0×23.0×9.0

- Arm[®]及びCortex[®]は、Arm Limited(又はその子会社)のEU又はその他の国における登録商標です。
- Bluetooth[®]のワードマーク及びロゴは、Bluetooth SIG, Inc.が所有する登録商標であり、これらのマークをライセンスに基づいて使用しています。その他の商標及び商号は、それぞれの所有者に帰属します。
- Sigfox[®]は、SIGFOX S.A.の登録商標です。
- EnOcean[®]は、EnOcean GmbHの登録商標です。

- 1) 本資料の記載内容は 2020 年 10 月 1 日現在のものです。
- 2) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。本製品のご使用に際しては、下記セールス・オフィスまで最新の仕様書をご請求の上、必ずご確認ください。
- 3) ロームグループ(以後、ロームとする)は常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本製品は、一般的な電子機器(AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など)および本資料に明示した用途への使用を意図しています。
- 7) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 8) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
 - ・ 輸送機器(車載、船舶、鉄道など)、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 9) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
 - ・ 航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 10) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 12) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては下記セールス・オフィスまでお問合せください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
- 13) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 14) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを固くお断りします。

ROHM Sales Offices

詳しくは、下記までお電話にてお問い合わせください。

〈国内〉		〈海外〉	
横 浜	(045)476-2121	京 都	(075)365-1077
東 京	(03)6280-0820	名古屋	(052)589-9027
西東京	(042)648-7821	北 京	+86-10-8525-2483
仙 台	(022)295-3011	上 海	+86-21-6072-8612
宇都宮	(028)633-2271	深 圳	+86-755-8307-3008
高 崎	(027)310-7111	香 港	+852-2740-6262
松 本	(0263)34-8601	台 湾	+886-2-2500-6956
		シンガポール	+65-6436-5100

Catalog No.63B7271J-B 10.2020 PDF © 2020 ROHM Co., Ltd.

R2090A

ROHM GROUP
LAPIS
TECHNOLOGY
ラピステクノロジー株式会社
〒222-8575 横浜市港北区新横浜2-4-8
TEL: (045)476-9212 FAX: (045)476-2037
www.lapis-tech.com

