

特定小電力無線モジュール ES920LR3

データシート

Version 1.05

株式会社 EASEL

著作権および商標

この文書には、株式会社EASELが所有権を持つ機密事項が含まれます。この資料のいかなる部分も許可無く複製、使用、公開することを固く禁じます。本書は株式会社EASELの従業員および許可された取引先だけに使用が認められています。

本書で提供されたデータは正確で信頼性の高いものですが、このデータの使用について株式会社EASELは責任を負うものではありません。株式会社EASELは、いつでも無断で資料を変更する権利を有するものとします。

株式会社EASEL

〒226-0018

神奈川県横浜市緑区長津田みなみ台5-7-8

URL : <https://easel5.com>

Email : support@easel5.com

TEL : 045-988-1230



本製品は、人命にかかわる設備や機器、および高い信頼性や安全性を必要とする設備や機器（医療関係、航空宇宙関係、輸送関係、原子力関係）への組み込みは考慮されていません。

これらの機器での使用により人身事故や財産損害が発生しても、弊社ではいかなる責任も負いかねます。

改訂履歴

版数	日付	改訂内容
1.00	2020.12.11	初版
1.01	2021.6.12	概要、特徴文書の修正、ES920LR3SDK の構成内容修正 RAM 容量等の誤記修正
1.02	2021.6.16	外形寸法を一部訂正
1.03	2021.6.28	4.2.1 ワイヤアンテナ実装位置の説明を追記
1.04	2021.7.6	2. 消費電流の値を修正 4.2.1 ② 消費電流の値を修正 4.4 消費電流の値を修正 5. 消費電流の値を修正
1.05	2022.1.14	5.1. 絶対最大定格 を追記 5.2. 推奨動作条件 を追記 5.8. 推奨パット、推奨メタルマスク を追記 5.9. 参考回路図 を追記 5.9. リフロー温度プロファイル を追記 7. 製品刻印情報 を追記 8. 梱包仕様 を追記 9. 保管条件 を追記 全体 補足事項を追記

目次

1. ES920LR3 の概要.....	4
2. ES920LR3 の特徴.....	5
3. 製品説明.....	7
4. ハードウェア概要.....	8
4.1. ブロック図.....	8
4.2. RF トランシーバ・アンテナ.....	9
4.2.1. LoRa/FSK 共通.....	9
4.2.2. LoRa 変調.....	11
4.2.3. FSK 変調.....	13
4.3. MCU・インターフェース.....	16
4.4. 消費電流.....	17
5. ハードウェア仕様.....	18
5.1. 絶対最大定格.....	19
5.2. 推奨動作条件.....	19
5.3. ピンアサイン.....	20
5.4. ピン接続例と注意事項.....	21
5.5. タイミング規定.....	23
5.6. 形状・外形寸法.....	24
5.7. ES920LR3 実装時の注意.....	25
5.8. 推奨パッド、推奨メタルマスク.....	26
5.9. 参考回路図.....	27
5.10. リフロー温度プロファイル.....	28
6. ソフトウェア仕様.....	30
6.1. ソフトウェア開発環境.....	31
7. 製品刻印情報.....	31
8. 梱包仕様.....	32
9. 保管条件.....	34

1. ES920LR3 の概要

ES920LR3は、IoT用として一定エリアを無線ネットワーク化するために最適な非セルラー系920MHz帯無線モジュールです。

同無線モジュールはLoRa変調とFSK変調の選択が可能であり、LoRa変調ではスター型で半径数Kmのエリアをカバーできます。また、アプリケーションにより高速な伝送速度が必要な場合はFSK変調として使用する事も可能です。

ES920LR3は、STMicroelectronics社の最新STM32WLE5JCを搭載しています。同チップは、RF部とMCU部が1チップで構成されており、無線モジュールの小型化、低消費電力化が可能です。

また、同チップは第3世代のチップとなっており、第1世代と比較し約40%の低消費電力化を実現している為、結果的に子機デバイスのバッテリー寿命を大幅に延長させます。

ES920LR3は、プライベートLoRa用として独自の通信プロトコルを搭載しています。

通信プロトコルが規定されているLoRaWANと比較し、プライベートLoRaは様々なアプリケーションに最適化できる柔軟な仕様となっています。

また、プライベートLoRa用ゲートウェイを設置する事により、子機デバイスとゲートウェイ間の通信コストは不要となり、IoTシステムでの維持コストを大幅に削減できます。

ES920LR3を使用したアプリケーション例

- ・IoTアプリケーション全般
- ・工場IoT
- ・農業IoT
- ・病院IoT
- ・見守りシステム
- ・屋外/屋内位置検知システム
- ・公共インフラ(水道、ガス、電力)向け IoT

2. ES920LR3 の特徴

① 超長距離通信

ES920LR3は、STMicroelectronics社の最新STM32WLE5JCを搭載しています。

同ICのLoRa変調でチャープ信号を使ったスペクトラム拡散を行うことで、見通しの良い環境では、半径数Kmのエリアをカバーします。

② FSK変調による高速通信にも対応

ES920LR3は変調方式として、FSK変調の選択も可能です。

より高速な伝送速度を必要とするアプリケーションでは最大150kbpsの対応が可能です。

変調方式はコマンド設定にて切り替えができ、運用時にLoRa変調またはFSK変調の選択が可能です。

③ 超低消費電力

ES920LR3では、MCUの省電力モードを最大限に活かしたソフトウェア設計により、モジュール全体の消費電流を大幅に削減しています。

送信時 : (typical値) 29mA

受信時 : (typical値) 5.7mA

スリープ時 : (typical値) 1.3uA

※送信時の電流値はアンテナの取り付け状態によって±10mA程度変動する場合があります。

④ 様々なインターフェースに対応

ES920LR3は、STMicroelectronics社製STM32WLE5JCを搭載しています。

CPU : ARM Cortex-M4 (32bit)

FlashROM : 256KB

SRAM : 64KB

また、UART・SPI・I2C・ADC・GPIOの様々なインターフェースを使用することで、外部デバイス(センサー等)を制御する事が可能です。

⑤ 従来品(ES920LR・ES920LR2)との互換性維持

ES920LR3は従来品のLoRaモジュール(ES920LR・ES920LR2)と互換性を維持しており、ES920LRの全ての機能を使用可能です。

従来品のLoRaモジュール(ES920LR・ES920LR2)と相互通信することも可能です。

⑥ コストパフォーマンスに優れた設計

ES920LR3は、回路設計の最適化により周辺部品の削減及び汎用部品の採用を行い、部品コスト/調整コストの低減を図っています。

リーズナブルな価格で提供可能なES920LR3であれば、大規模な無線ネットワークであってもトータルシステムコストを低減できます。

⑦ 柔軟なアンテナの選択

ES920LR3は、用途により複数アンテナから最適なアンテナ選択ができるようになっています。

外付けアンテナタイプ : 920MHz用アンテナ+同軸ケーブル

(ダイポールアンテナ、モノポールアンテナ等)

カスタムアンテナタイプ : ワイヤアンテナ、スプリットリングアンテナ等

製品筐体に収まるサイズでのカスタム化が可能です。

形状の自由度が高く、アンテナコストも大幅に低減できます。

※ カスタムアンテナについては、別途お問い合わせください。

⑧ 安心なサポート体制

ES920LR3を使用した製品化や無線ネットワークシステムの構築までの十分なサポート体制を用意しています。

・メール/電話による各種質問(無線全般、製品情報、ソフト開発)への無償対応

・ユーザー訪問による説明/デモ


・IoT全般のコンサルティング

・カスタム開発対応

(子機デバイス試作/量産開発、ゲートウェイ試作/量産開発、システム用 WebUI 開発)

3. 製品説明

無線モジュールおよび関連製品について説明します。

製品型番	製品名	製品説明
ES920LR3	920MHz 帯無線モジュール	外付けアンテナ用 U.FL コネクタ搭載タイプ
ES920LR3A1	920MHz 帯無線モジュール	ワイヤーアンテナ搭載タイプ
ES920LR3EB / ES920LR3A1EB	評価・開発ボード ※従来品の ES920EB との互換性はありません。	評価・開発ボード (PC 接続用 microUSB ケーブル付) 
ES920ANT	920MHz 帯アンテナ	ダイポールアンテナ
ES920H3	アンテナ用 U.FL+同軸ケーブル	ES920LR3 とアンテナ接続用同軸ケーブル(約 9.5cm)
ES920LR3SDK1	ES920LR3 通信評価・無線ソフトウェア開発キット	ES920LR3SDK1 の構成 <ul style="list-style-type: none"> ・ ES920LR3EB×2 ・ micro USB ケーブル×2 ・ 920MHz アンテナ×2 ・ アンテナ用同軸ケーブル×2 ・ コマンド仕様ソフト 1 式
ES920LR3SDK2	ES920LR3 通信評価・無線ソフトウェア開発キット	ES920LR3SDK2 の構成 <ul style="list-style-type: none"> ・ ES920LR3A1EB×2 ・ micro USB ケーブル×2 ・ コマンド仕様ソフト 1 式

※ ES920LR3 無線モジュール製品および関連製品の価格については、別途お問い合わせください。

※ アンテナ、同軸ケーブルは工事設計認証取得済みの製品を使用して頂く必要があります。

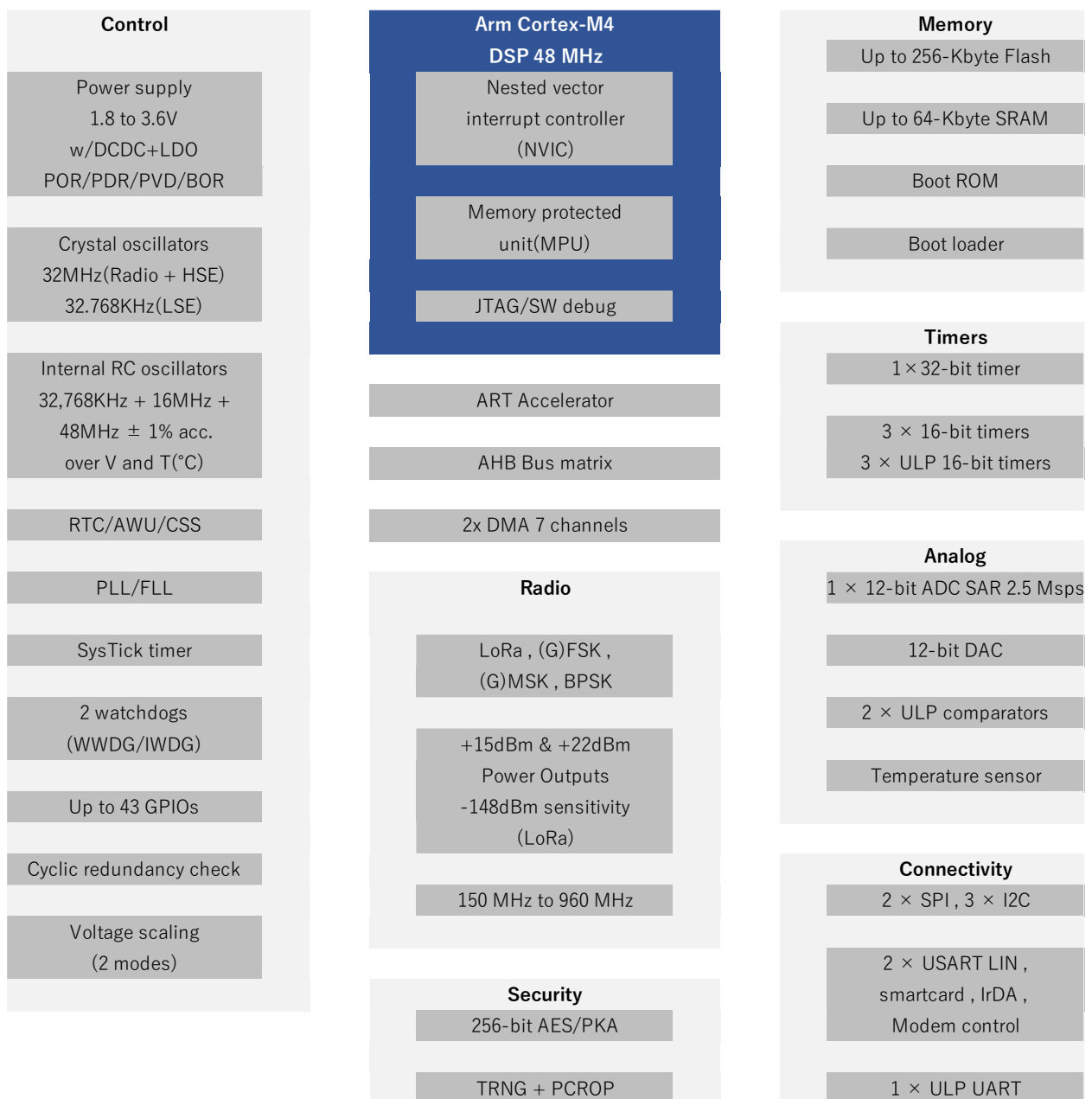
工事設計認証取得済みの製品については弊社ホームページにて御確認下さい。

4. ハードウェア概要

ES920LR3・ES920LR3A1 のハードウェア概要について説明します。

4.1. ブロック図

ES920LR3・ES920LR3A1 のブロック図を示します。



4.2.RF トランシーバ・アンテナ

4.2.1. LoRa/FSK 共通

① アンテナ

アプリケーションの使用環境により最適なアンテナの選択が可能です。

ES920LR3 : U.FLコネクタ+同軸ケーブル+920MHz用アンテナ
(ダイポールアンテナ等)

ES920LR3A1 : ワイヤーアンテナ

本来の通信距離を確保するためには、外付けアンテナが必要ですが、通信距離が短くても良い用途では、ワイヤーアンテナタイプの使用も可能です。

アンテナタイプ	通信距離の目安	
	LoRa変調使用時	FSK変調使用時
外付けアンテナ — 外付けアンテナ	見通し10km	見通し1200m
外付けアンテナ — ワイヤーアンテナ	見通し5km	見通し400m
ワイヤーアンテナ — ワイヤーアンテナ	見通し2km	見通し200m

※通信距離は参考値です。保証値ではありませんのでご注意ください。

※ワイヤーアンテナは、ユーザー側筐体の形状により折り曲げて搭載することができます。

但し、メイン基板のグラウンド状態、ワイヤーの折り曲げ状態、アンテナ位置、その他金属物の影響により、アンテナの放射特性に影響を受けるため、製品搭載後の通信評価が必要です。



ES920LR3(外付けアンテナ)

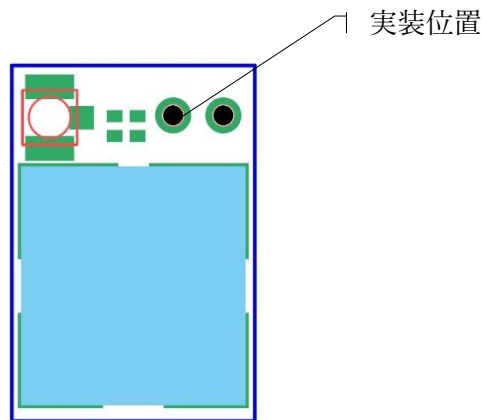


ES920LR3A1(ワイヤーアンテナ)

ワイヤーアンテナは、未搭載の状態です。1本/台納入します。モジュールに実装する際は、TOP Viewから見て左側のスルーホールへ実装してください。

※ベース基板サイズが小さいとグラウンドが十分に確保できず、受信感度や通信距離に影響が出る可能性があります。この場合、右側のスルーホールに同一の長さのワイヤーを実装する事で改善する可能性があります。

追加のワイヤーが必要な際は別途お問い合わせ下さい。



ワイヤーアンテナ取付け位置(ES920LR3A1)

② 送信出力

ARIB STD-T108の規定により13dBm以下(20mW-80%~20mW+20%)の設定となっています。送信出力は、ソフトウェア設定により1dBステップでの変更が可能であり、送信出力を抑える事で消費電流も低減できます。

[消費電流]

送信出力値	消費電流(typical値)
13dBm	29mA(省電力モード時)
7dBm	20mA

③ 通信距離

通信距離は、アンテナの状態、障害物の状況、設置の高さ、反射物の状況等により、大きく変動します。

通常、通信距離は障害物の無い見通しの良い場所にて定義しますが、通信に影響を及ぼすパラメータは様々であり、通信距離の保証はできません。

ノードの設置は受信感度に余裕のある状態で設置を行ってください。

4.2.2. LoRa 変調

① 帯域幅・チャンネル

ARIB STD-T108の規定により920.6～928.0MHzの帯域を使用します。

帯域幅	チャンネル数	備考
125kHz以下	38ch	920.6MHzから200kHz間隔
250kHz	19ch	920.7MHzから400kHz間隔

チャンネル番号	中心周波数(MHz)	
	帯域幅 125kHz以下	帯域幅 250kHz
1	920.6	920.7
2	920.8	921.1
3	921.0	921.5
4	921.2	921.9
5	921.4	922.3
6	921.6	922.7
7	921.8	923.1
8	922.0	923.5
9	922.2	923.9
10	922.4	924.3
11	922.6	924.7
12	922.8	925.1
13	923.0	925.5
14	923.2	925.9
15	923.4	926.3
16	923.6	926.7
17	923.8	927.1
18	924.0	927.5
19	924.2	927.9
20	924.4	-
21	924.6	-
22	924.8	-
23	925.0	-
24	925.2	-
25	925.4	-

26	925.6	-
27	925.8	-
28	926.0	-
29	926.2	-
30	926.4	-
31	926.6	-
32	926.8	-
33	927.0	-
34	927.2	-
35	927.4	-
36	927.6	-
37	927.8	-
38	928.0	-

② 受信感度

PER(パッケージエラーレート)1%未満時の受信感度(RSSI)は、最小レベルとして-140dBm程度となります。

また、受信感度は拡散率と帯域幅設定にて変動します。

[Sensitivity]

		SF							
		5	6	7	8	9	10	11	12
BW	62.5	-121.0	-121.0	-126.0	-129.0	-132.0	-135.0	-137.5	-140.0
	125	-116.0	-118.0	-123.0	-126.0	-129.0	-132.0	-134.5	-137.0
	250	-114.0	-115.0	-120.0	-123.0	-126.0	-129.0	-131.5	-134.0

単位 dBm

③ 伝送レートと送信時間

送信時間は、帯域幅と拡散率の設定にて変動します。

下表に帯域幅と拡散率に応じた伝送レートと送信時間(ペイロード 10byte、50byte とした場合)を示します。

[Equivalent Bitrate] : 伝送レート (LoRa)

		SF							
		5	6	7	8	9	10	11	12
BW	62.5	7,813	4,688	2,734	1,563	879	488	269	146
	125	15,625	9,375	5,469	3,125	1,758	977	537	293
	250	31,250	18,750	10,938	6,250	3,516	1,953	1,074	586

単位 bps

[Time On Air] : ペイロード10byte時のデータ送信時間 通信時間 (LoRa)

		SF							
		5	6	7	8	9	10	11	12
BW	62.5	52	84	144	247	453	823	1,483	2,966
	125	26	42	72	123	226	412	741	1,483
	250	13	21	36	62	113	206	371	741

単位 ms

[Time On Air] : ペイロード50byte時のデータ送信時間 通信時間 (LoRa)

		SF							
		5	6	7	8	9	10	11	12
BW	62.5	121	187	308	534	903	1,642	2,957	5,587
	125	61	93	154	267	452	821	1,479	2,793
	250	30	47	77	133	226	411	739	1,397

単位 ms

4.2.3. FSK 変調

① データレート・チャンネル

ARIB STD-T108の規定により920.6~928.0MHzの帯域を使用します。

データレート	チャンネル数	備考
50kbps	38ch	920.6MHzから200kHz間隔
100kbps 150kbps	19ch	920.7MHzから400kHz間隔

チャンネル番号	中心周波数(MHz)	
	データレート 50kbps	データレート 100kbps 150kbps
1	920.6	920.7
2	920.8	921.1
3	921.0	921.5
4	921.2	921.9
5	921.4	922.3
6	921.6	922.7
7	921.8	923.1
8	922.0	923.5

9	922.2	923.9
10	922.4	924.3
11	922.6	924.7
12	922.8	925.1
13	923.0	925.5
14	923.2	925.9
15	923.4	926.3
16	923.6	926.7
17	923.8	927.1
18	924.0	927.5
19	924.2	927.9
20	924.4	-
21	924.6	-
22	924.8	-
23	925.0	-
24	925.2	-
25	925.4	-
26	925.6	-
27	925.8	-
28	926.0	-
29	926.2	-
30	926.4	-
31	926.6	-
32	926.8	-
33	927.0	-
34	927.2	-
35	927.4	-
36	927.6	-
37	927.8	-
38	928.0	-

② 受信感度

PER(パケットエラーレート)1%未満時の受信感度(RSSI)は、最小レベルとして-105dBm程度となります。

安定した通信を行う場合は、-85dBm以上となるようノード間の設置位置を調整する必要があります。

③ 伝送レートと送信時間

送信時間は、伝送レートの設定にて変動します。

下表に各伝送レートにおける送信時間(ペイロード 10byte、50byte とした場合)を示します。

[Time On Air] : ペイロード10byte時のデータ送信時間 (FSK)

		Time
DR	50 kbps	9.44
	100 kbps	4.72
	150 kbps	3.15

単位 ms

[Time On Air] : ペイロード50byte時のデータ送信時間 (FSK)

		Time
DR	50 kbps	15.84
	100 kbps	7.92
	150 kbps	5.28

単位 ms

4.3.MCU・インターフェース

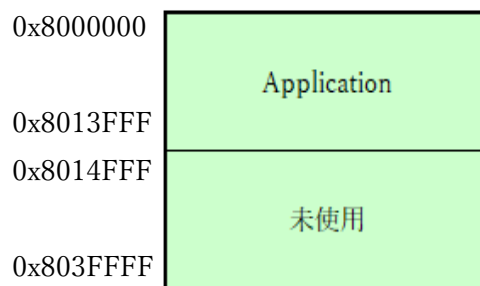
MCU部分は32bitプロセッサARM Cortex-M4を使用しています。

① メモリ

ES920LR3・ES920LR3A1は、下記のメモリを搭載しています。

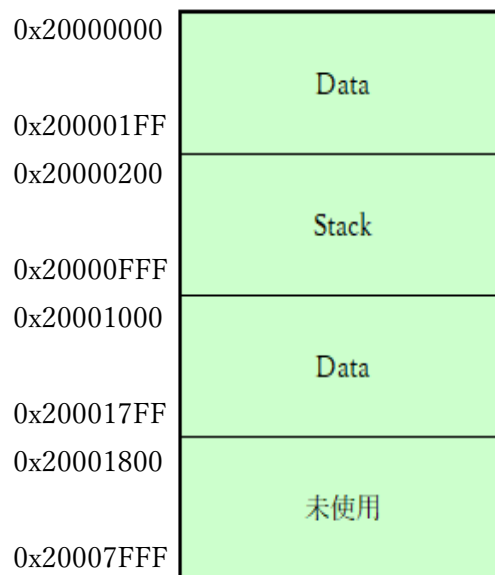
(1) FlashROM : 256KB

使用量の目安としてコマンド仕様ソフトウェアのメモリマップを記載します。



(2) SRAM1 : 32KB

使用量の目安としてコマンド仕様ソフトのメモリマップを記載します。



(3) SRAM2 : 32KB

0x20008000~0x2000FFFF のエリアは未使用です。

② インターフェース

ES920LR3・ES920LR3A1は、30ピンにて外部と接続ができ、各ピンはソフトウェアの変更により、様々な機能を使用する事ができます。

インターフェース例

- UART : ホストマイコン用インターフェース
- SPI : センサ接続等
- I2C : センサ接続等
- ADC : センサ接続等
- GPIO : 汎用ポート

4.4.消費電流

モジュールのモードによる消費電流は、下記の通りです。

モード		消費電流(typical値)	単位
送信	出力 13dBm	29	mA
	出力 7dBm	20	mA
	出力 4dBm	17	mA
	出力 0dBm	13	mA
	出力 -4dBm	11	mA
受信		5.7	mA
スリープ※		1.3	uA

※ 送信時消費電流はアンテナの取り付け状態によっては±10mA程度変動する場合があります。

※ 送信時、受信時消費電流は低消費電流モード時の値となり、非低消費電流モード時は4mA程度増加します。

5. ハードウェア仕様

ES920LR3・ES920LR3A1 のハードウェア仕様について説明します。

項目	仕様内容
型名	ES920LR3・ES920LR3A1
準拠法	ARIB STD-T108
周波数	920.6~928.0MHz
変調方式	LoRa 変調(スペクトラム拡散) / GFSK 変調
MCU 部	STM32WLE5JC (ARM Cortex-M4)
メモリ	FlashROM : 256KB、RAM : 64KB
消費電流 (VDD 3.3V 時)	送信時 : 29mA(低消費電流モード)、33mA(非低消費電流モード)
	受信時 : 5.7mA(低消費電流モード)、8.8mA(非低消費電流モード)
	スリープ時 : 1.3uA
インターフェース	UART、SPI、I2C、ADC、GPIO
アンテナ	外付けアンテナ、ワイヤーアンテナ
電源電圧	2.4~3.6V
動作温度範囲	-40~+85°C
接続端子	30QFN
基板搭載	SMT 実装タイプ
外形寸法	17.0×11.6×2.3mm
質量	約 1g (ワイヤーアンテナ除く)
工事設計認証	取得済 (認証番号 : 006-000939)
RoHS	対応

項目	仕様内容	
	LoRa 変調	GFSK 変調
チャンネル数	38ch (帯域幅 125kHz 以下)	38ch (伝送速度 50kbps)
	19ch (帯域幅 250kHz)	19ch (伝送速度 100~150kbps)
帯域幅	62.5kHz~250kHz	200kHz~400kHz
LoRa 拡散率	5~12	-
伝送レート	146bps~31kbps	50kbps~150kbps
送信出力	13dBm(20mW+20%)以下	
受信感度	-140dBm	-105dBm

5.1. 絶対最大定格

項目	記号	MIN	MAX	単位
電源電圧	VDD、VDD_RF	-0.3	+3.9	V
IO 入力電圧	VIN	-0.3	VCC+3.9	V
保存温度		-40	+90	°C
動作温度		-40	+85	°C

5.2. 推奨動作条件

項目	記号	MIN	TYP	MAX	単位
電源電圧	VDD、VDD_RF	2.4	3.3	3.6	V
動作温度		-30	+25	+80	°C
動作湿度		-	-	-	%

※結露なきこと

全ての IO ピンは 5 V tolerant I/O です。

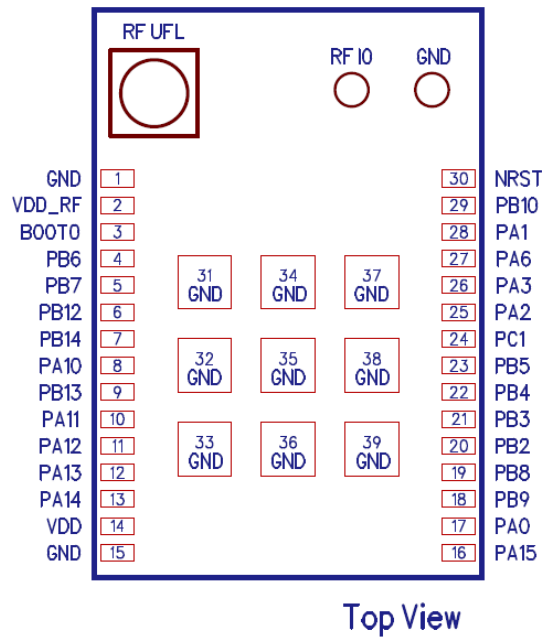
MCU STM32WLE5JC(STMicroelectronics)参照のこと。

<https://www.stmcu.jp/stm32/stm32wl/stm32wlex/71225/>

5.3. ピンアサイン

ES920LR3・ES920LR3A1 のピンアサインを説明します。

[TOP View]



各ピンの機能は、ソフトウェアのカスタマイズにより変更することが可能です。

ピン番号	ピン名称	基本機能	ソフトウェア設定可能な機能
1	GND		
2	VDD_RF		
3	BOOT0		
4	PB6		USART1_TX, I2C1_SCL
5	PB7		USART1_RX, I2C1_SDA
6	PB12		SPI2_NSS
7	PB14		SPI2_MISO, ADC_IN1
8	PA10		SPI2_MOSI, I2C1_SDA, ADC_IN6
9	PB13		SPI2_SCK, ADC_IN0
10	PA11		I2C2_SDA, ADC_IN7
11	PA12		I2C2_SCL, ADC_IN8
12	PA13	SWDIO	ADC_IN9(※1)
13	PA14	SWCLK	ADC_IN10(※1)
14	VDD		
15	GND		

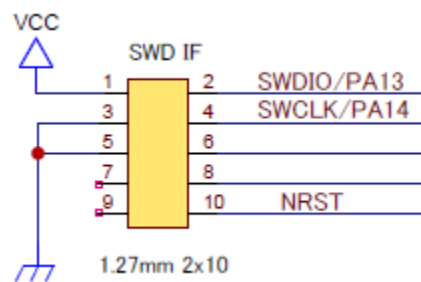
16	PA15		ADC_IN11
17	PA0	WKUP1	
18	PB9		I2C1_SDA
19	PB8		I2C1_SCL
20	PB2		SPI1_NSS, ADC_IN4
21	PB3		SPI1_SCK, ADC_IN2
22	PB4		SPI1_MISO, ADC_IN3
23	PB5		SPI1_MOSI
24	PC1	GPIO(OUT)	
25	PA2	USART2_TX	
26	PA3	USART2_RX	
27	PA6		
28	PA1		
29	PB10	GPIO(OUT)	
30	NRST	NRST	

※1 12番ピン/13番ピンをADCに割当てて使用する場合は、SWD(デバッグ用ポート)が使用不可となりますのでご注意ください。

5.4. ピン接続例と注意事項

[SWD IF 接続例]

ES920LR3・ES920LR3A1のソフトウェア書き込みに使用します。

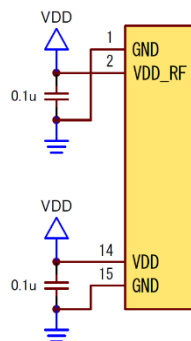


ピン番号	ピン名称	SWD IF ピン名称
14	VDD	VDD
13	PA14	SWCLK/PA14
12	PA13	SWDIO/PA13
30	NRST	NRST

[基本接続例]

ピン番号	ピン名称	機能名	接続先
1	GND	GND	GND
2	VDD_RF	RF 電源	VDD ※注 1
3	BOOT0	BOOT 起動	※注 2
12	PA13	SWDIO	SWD IF SWDIO
13	PA14	SWCLK	SWD IF SWCLK
14	VDD	本体 電源	VDD ※注 1
15	GND	GND	GND
17	PA0	WKUP1	※注 3
24	PC1	GPIO 出力	TEST LED
25	PA2	UART 出力	Host MCU UART IF 入力
26	PA3	UART 入力	Host MCU UART IF 出力
29	PB10	GPIO 出力	TEST LED
30	NRST	NRST	SW, CPU OUT 等 ※注 4

※注 1 VDD と VDD_RF は共通の電源とし、各々のピンの近傍に 0.1uF のバイパス・コンデンサを配置してください。



※注 2 起動時に BOOT0 を High にすることにより、UART 経由でファームウェアのアップデートが可能となります。通常動作時は、オープンまたは Low にして下さい。

(モジュール内部でプルダウンしている為、UART 経由のアップデートが不要であればオープンのままで構いません)

※注 3 SLEEP 動作の制御に使用するピンです。外部と接続をしない場合はプルアップ抵抗で High にしてください。

※注 4 NRST の RESET 信号は Low アクティブで、内部で発生した RESET 信号も出力されます。よってリセット動作を妨げないために、外部から RESET コントロールを行う場合は、プルアップ抵抗を配置しオープンコレクタ(ドレーン)の接続とするか、または、RESET を解除した後は出力端子を入力に変更する等して Hi-Z の状態にしてください。

[I2C 使用時の接続例]

ピン番号	ピン名称	機能名	接続先
18	PB9	I2C1_SDA	I2C_SDA
19	PB8	I2C1_SCL	I2C_SCL

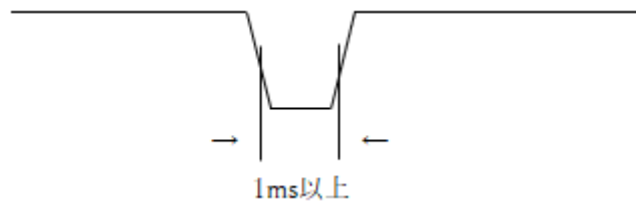
[SPI 使用時の接続例]

ピン番号	ピン名称	機能名	接続先
20	PB2	SPI1_NSS	SPI_NSS
21	PB3	SPI1_SCK	SPI_SCK
22	PB4	SPI1_MISO	SPI_MISO
23	PB5	SPI1_MOSI	SPI_MOSI

5.5. タイミング規定

[RESET]

30 番ピン NRST を 1ms 以上 Low としてください。

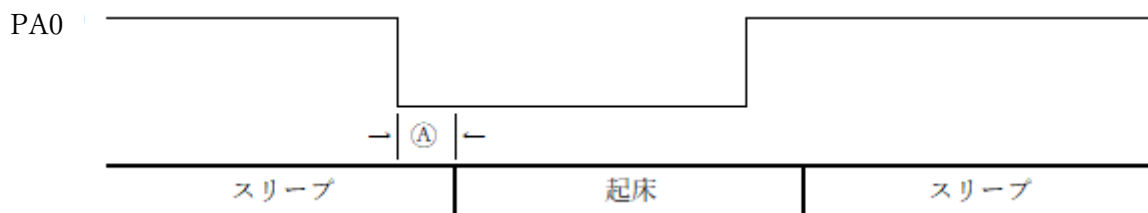


[起動]

モジュールの起動完了には約 5ms 掛かります。

モジュールからの CR+LF (0x0D 0x0A) 出力を待機してください。

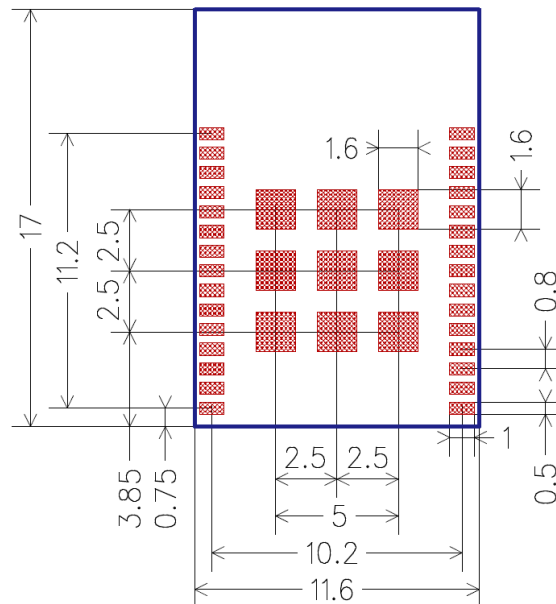
[スリープ]



- Ⓐ 17 番ピン PA0 を Low にしてから UART 受付が可能となるまでの時間
標準 100us 最大 5ms

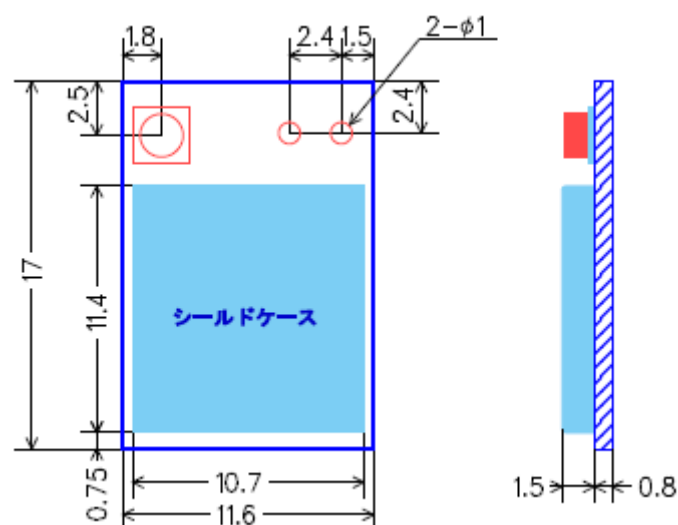
5.6.形状・外形寸法

- ① ES920LR3・ES920LR3A1 は、ユーザー側基板に直接 SMT 実装可能な 30 ピン QFN タイプです。



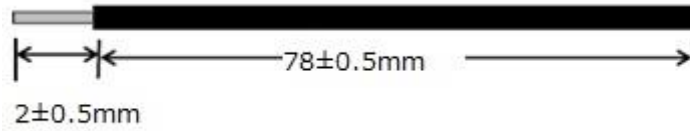
- ② ワイヤアンテナ位置寸法(ES920LR3A1)

ワイヤアンテナ搭載モジュールを使用する場合、ベース基板側にφ4(ノンスルー)の逃げ穴を設けてください。

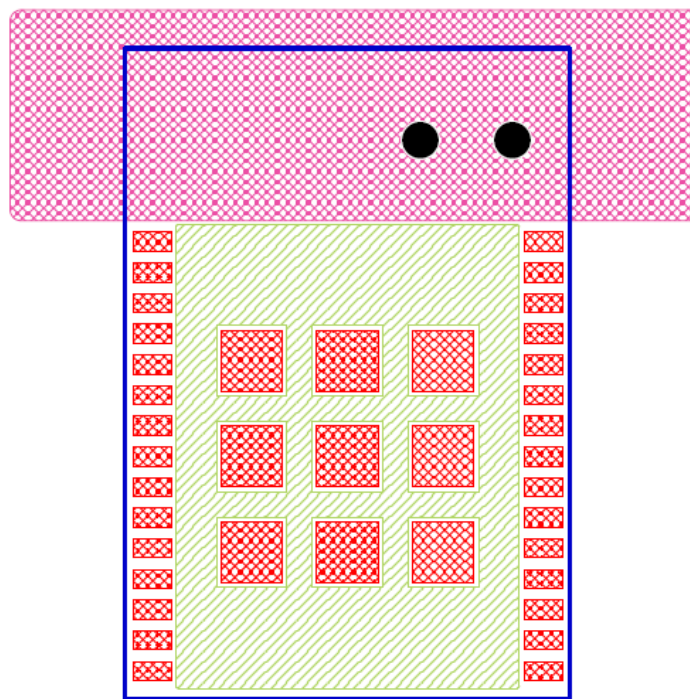


③ ワイヤーアンテナ寸法

型式：BX-S 0.65φ 黒



5.7.ES920LR3 実装時の注意



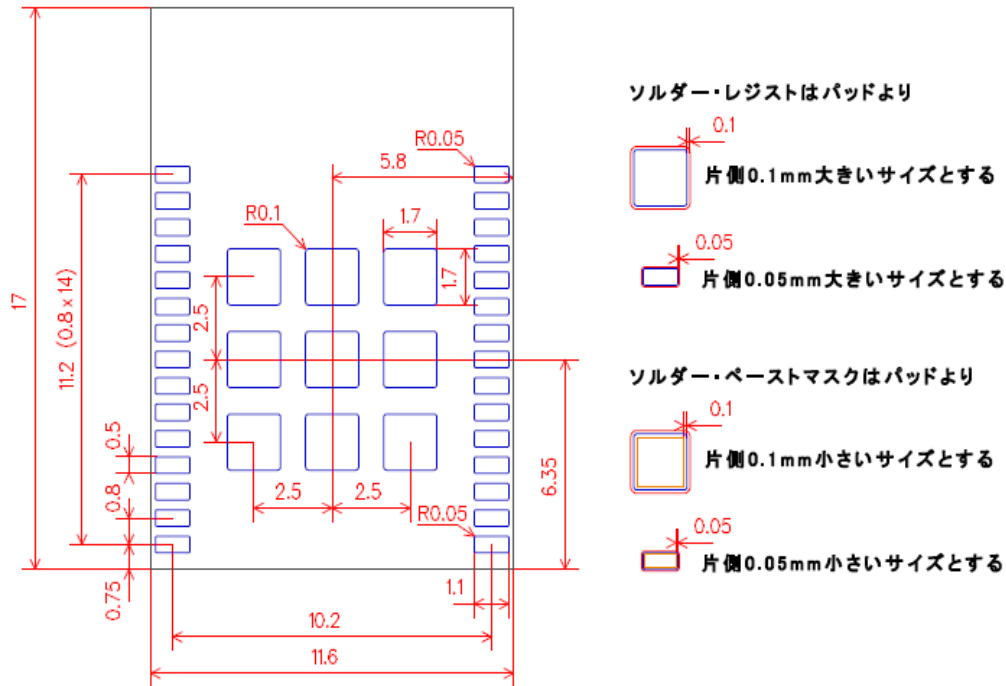
 全層パターン禁止エリア

- ① ワイヤーアンテナ搭載モジュールを使用する場合、お客様の基板上で全層パターン禁止エリアと重なる領域にパターンを引かないでください。
また、ワイヤーアンテナの周辺には、極力金属物の配置がないような構造としてください。
外付けダイポールアンテナを使用する際は、パターン禁止エリアは考慮しなくても構いません。
- ② 半田作業は、アース付きの半田ごてを使用してください。
ステーションタイプで高温設定時に漏れ電流が過大となり、モジュールが破損する可能性があります。

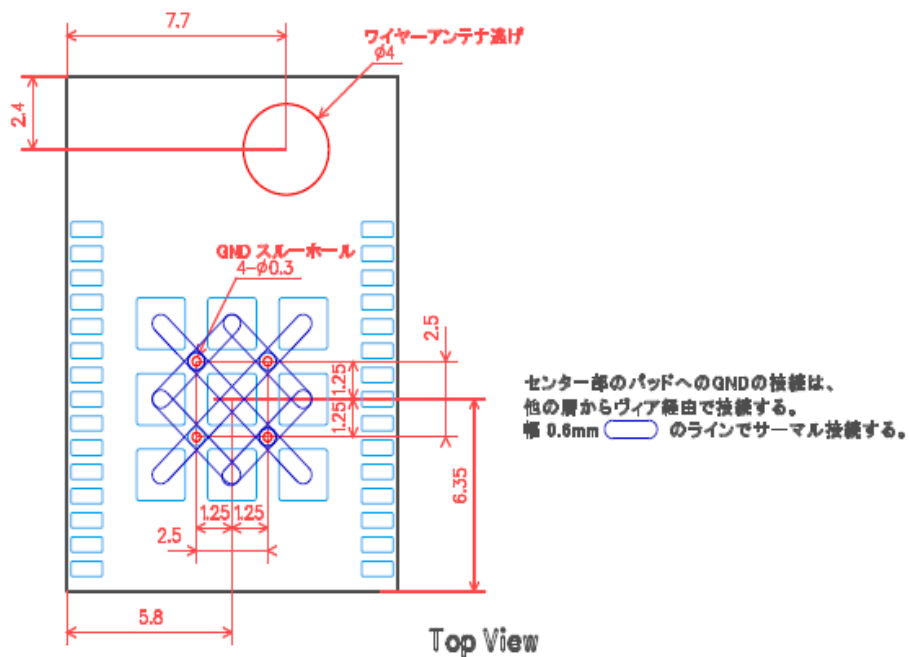
5.8.推奨パット、推奨メタルマスク

パット、メタルマスク厚及び開口に関しては、無線モジュール以外の部品及びベース基板の状態によりアレンジが必要となる事があります。

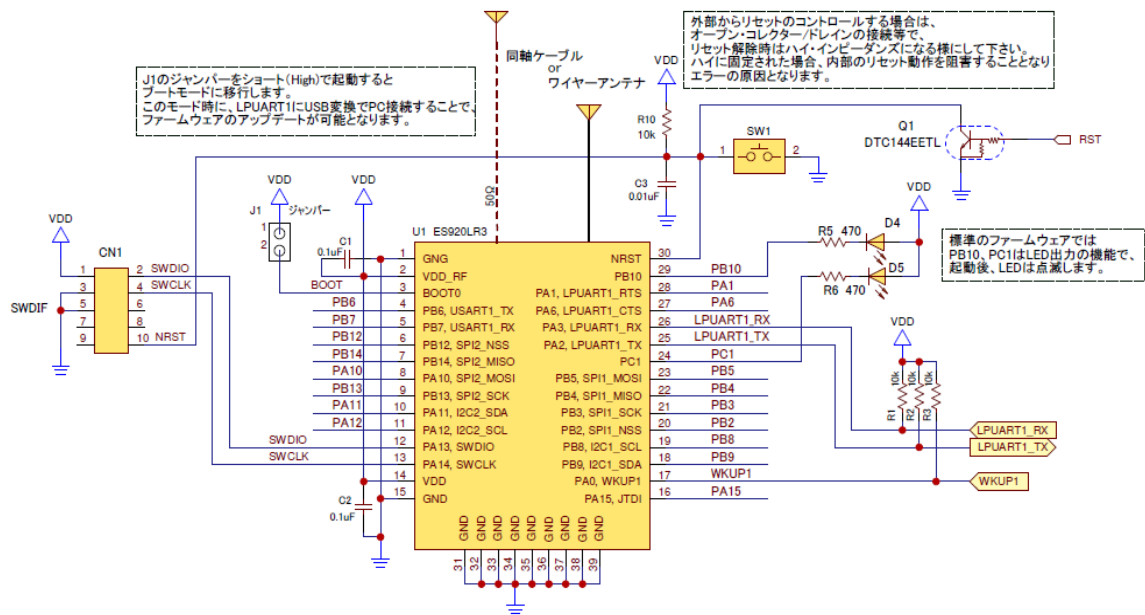
[推奨パット：Top View]



[推奨メタルマスク：Top View]

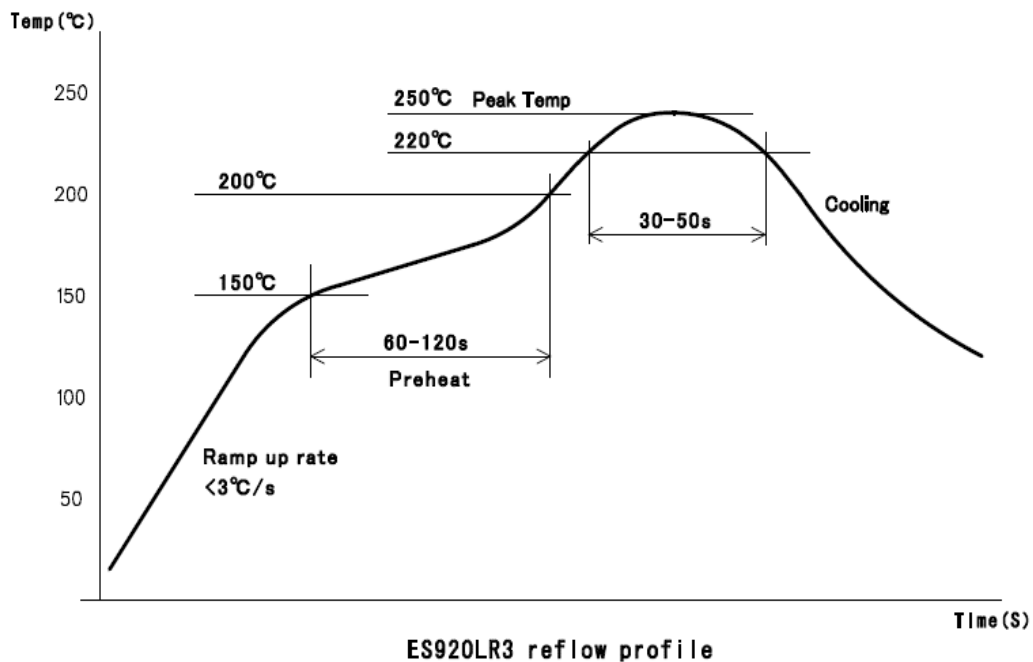


5.9. 参考回路図



ES920LR3 参考回路図

5.10. リフロー温度プロファイル



[リフロー上限回数]

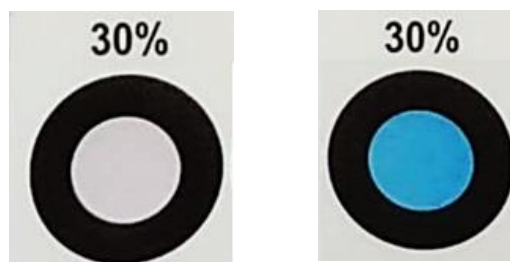
2回

[MSL(Moisture Sensitivity Level)]

本製品は MSL: 4 のスペックにあり、開封後 30°C/60%RH 以下の条件で 72 時間以内にリフロー実装を行って下さい。

その時間を超えた場合は、ベーキングが必要となります。

また、開封時に湿度インジケータの湿度表示が 30%以上になっていた場合もベーキングが必要となります。



表示湿度以上に上昇した場合、青色から徐々にラベンダー色になり、そしてピンク色に変色します。ピンクまたはラベンダーの色に近くになっていれば、そのスポットを越えた湿度になっていることを示しています。常温(25°C)での使用を想定しており、高温や低温の環境では、必ずしも湿度の状態を正しく示せません。

[ベーキング条件]

※梱包トレーの耐熱温度は MAX 90°Cです。

梱包トレーに載せたままベーキングする場合

80°C(+5°C -0°C)で 48 時間、1 回まで

梱包トレーから移してベーキングする場合

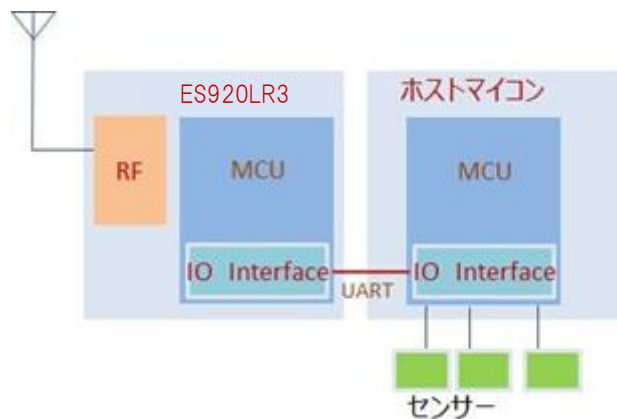
125°C(+5°C -0°C)で 24 時間、1 回まで

6. ソフトウェア仕様

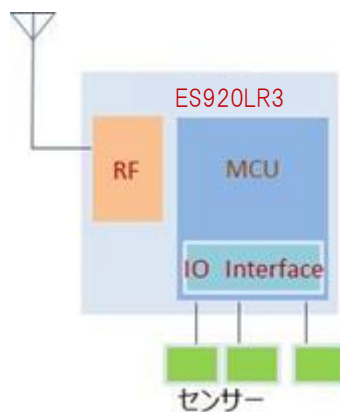
ES920LR3・ES920LR3A1は、MCU部にはARM Cortex-M4を内蔵しており、UART、SPI、I2C、ADC、GPIOのインターフェースが用意されています。

ES920LR3・ES920LR3A1は、下記に示すように、ホストマイコンからUARTを介して制御することができます。

① ユーザー側ホストマイコンを使用する場合



② ユーザー側ホストマイコンを使用しない場合



UART の通信仕様は下表の通りです。

No	項目	説明
1	ボーレート	115200bps
2	データ長	8bit
3	パリティ	なし
4	ストップビット	1bit
5	フロー制御	なし

6.1. ソフトウェア開発環境

ES920LR3搭載MCU(Cortex-M4)にて無線ソフト開発を行う場合、下記の環境が必要となります。

(1) STM32用統合開発環境(下記いずれか)

- ・ IAR Embedded Workbench for Arm(IARシステムズ社製)
動作確認済みバージョン 8.32.4
- ・ STM32CubeIDE(STMicroelectronics社製)
動作確認済みバージョン 1.5.1

(2) デバッガ(下記いずれか)

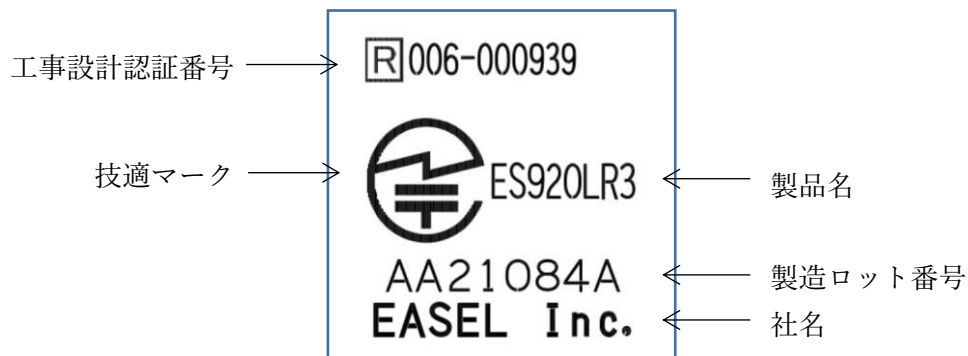
- ・ I-jet(IARシステムズ社製)
※STM32CubeIDEでは使用不可。
- ・ ST Link/V2(STMicroelectronics社製)
※ES920LR3EBを使用して開発を行う場合は接続ケーブルの変換アダプタが別途必要です。
市販品の「ARM-JTAG-20-10」(Olimex LTD製)にて動作実績があります。

(3) 評価ボード

- ・ ES920LR3EB / ES920LR3A1EB

7. 製品刻印情報

[製造刻印]



ES920LR3・ES920LR3A1 は、工事設計認証を取得しています。

日本国内での使用に限り、無線局免許の申請無しに無線設備として使用する事ができます。

※ 工事設計認証番号「R 006-000939」は工事設計認証を取得していることを示します。

工事設計認証番号の上にラベルなどを貼らないで下さい。

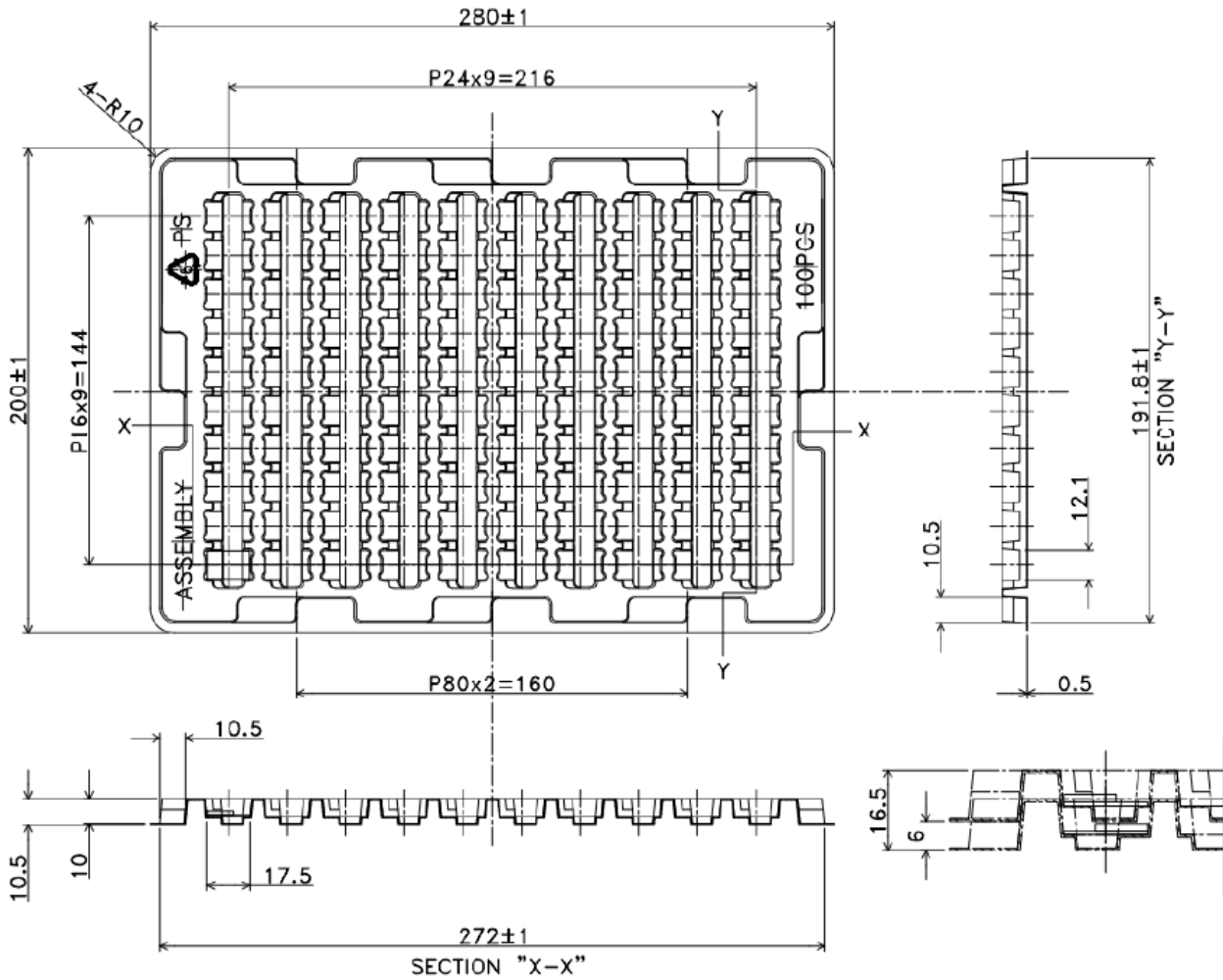
※ シールドケースは絶対に外さないで下さい。

※ アンテナ、同軸ケーブルは工事設計認証取得済みのものを使用して頂く必要があります。

申請の無いアンテナ、同軸ケーブルを使用する場合は別途お問い合わせ下さい。

8. 梱包仕様

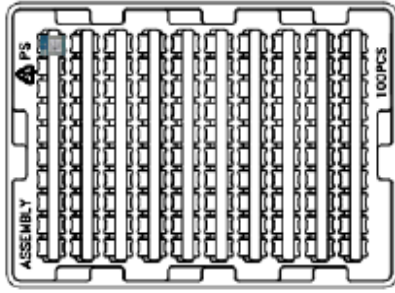
■トレイ寸法図



NOTES

1. GENERAL TOLERANCE, ± 0.5
2. MATERIAL, PS 0.5t (COLOR, BLACK) CONDUCTIVE
3. DRAFT ANGLE, 5°00' MAX, TYP.
4. INDICATE THE P/N (5m/m CHARACTER SIZE)

■ 梱包仕様

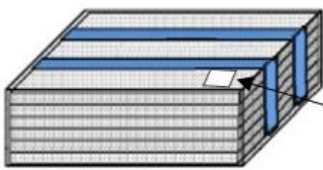


製品100 pcs入り (10×10 pcs)



参考写真

トレー5段+蓋1枚→低粘着テープ止め
500 pcs = 1梱包
※MAX重ねた高さ40mm



アルミ袋に入れ脱気梱包 410×275 (mm)
※シリカゲル+インジケータ同梱

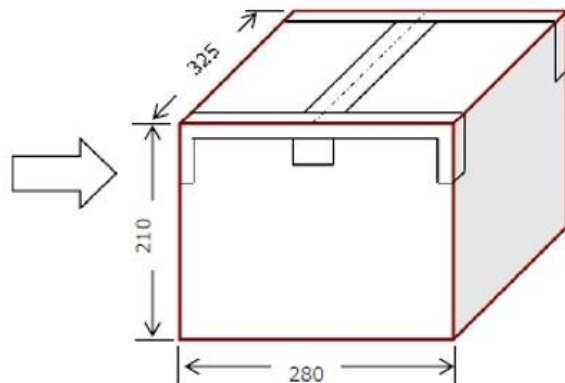
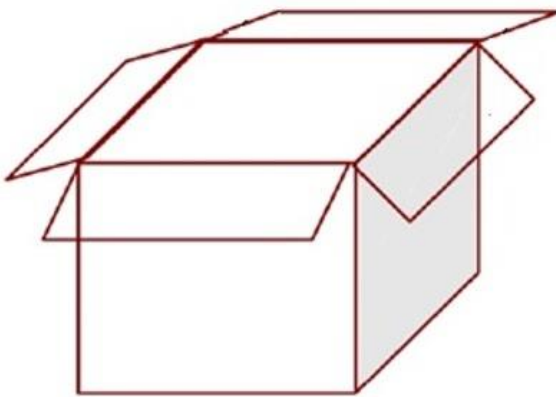
現品ラベル



図、現品ラベル

アルミ袋の表面には、製品型番、数量など必要事項を記入したラベルを貼り付けます

MAX入り数 = 250 pcs × 4袋 = 1,000 p



※、ES920LR3A1には、付属の外付けアンテナが同梱されます。(製品数)

※同一トレイ内で製造ロット番号が混成する場合があります。

※御注文台数が30pcs未満の場合、トレイではなく静電防止エアキャップ(ES920LR・ES920LRA1 6枚巻き)での納品となります。

湿度インジケータも含まれませんので湿度管理の上、納入後速やかに実装して下さい。



9. 保管条件

[推奨温度、推奨湿度]

温度：5°C～40°C、湿度：40%～60%RH

※ 急激な温度変化の影響に伴う結露が生じる環境は避けて下さい。

※ 静電気を防止して下さい。湿度が低い場合は静電気が発生し易く注意が必要です。

※ 潮風、腐食性ガス等の酸化する可能性のある環境は避けて下さい。

お問い合わせ窓口

無線全般、ハードウェア、無線ソフトウェア開発、システム、価格等へのお問い合わせは、下記までご連絡ください。

株式会社EASEL

TEL : 045-988-1230

FAX : 045-988-1221

MAIL : support@easel5.com