ZETA 無線通信モジュール
TZM901DP
取扱説明書

第 1.7 版

凸版印刷株式会社

更新履歴

更新日付	種別	内容	Version
2019/11/26	初版		1.0
2019/12/20	改版	5.5.6 Set Set Timer 5.5.15 Command's ACK Set Succeed 5.5.16 Command's ACK Set Failed 5.5.18 Wakeup Reason Timed Wakeup の説明文変更	1.1
2019/1/7	改版	リアルタイムダウンリンク待機電流の仕様変更	1.2
2020/1/31	改版	5.5.4 Inquire Network Time 5.5.6 Set Set Timer 5.5.13 Inquire Answer Time 5.5.15 Command's ACK Set Succeed 5.5.16 Command's ACK Set Failed 5.5.18 Wakeup Reason Timed Wakeup の説明文変更	1.3
2020/3/3	改版	4. 登録・通信動作の章を削除 8. 応用回路例の図を改訂 ・STATUS、WAKEUP 端子表示削除 ・nRST の pull-up 抵抗(47KΩ)はモジュール内蔵のため削除	1.4
2020/5/8	改版	4.4 UART インターフェース表内、コマンド追加 Module Status 関連 4.5.6 Inquire Module Status 説明文追加 4.5.20 Module Status Unregistered 説明文変更 4.5.21 Module Status Registered 説明文追加	1.5
2020/9/9	改版	アンテナリスト追加に伴い、9.アンテナ章を Appendix として別資料化	1.6
2020/10/9	改版	4.5.6 Inquire Module Status 誤記修正	1.7

著作権

本資料の著作権は凸版印刷株式会社に帰属します。本資料の一部または全部を凸版印刷株式会社の許可なしに複製、転載することを禁止します。

免責事項

1. 取扱説明書の内容は、製品やサービスの仕様変更などにより、予告なく変更される場合があります。

2. 本製品の取扱説明書について、製品を購入されたお客様以外からのお問い合わせにはお応えできない場合があります。取扱説明書にご不明な点がございましたら、凸版印刷株式会社までお問い合わせください。

3. 当社は、法律の規定により免責が認められない場合を除いて、お客様が本製品の利用、または利用できなかったことにより万一損害（データの破損・業務の中断・営業情報の損失などによる損害や第三者からの賠償請求の可能性を含む）が生じたとしても、一切責任を負うものではありません。

目 次

1. 概要 6
1.1. 特徴 6
1.2. 用途 6
2. ご注意 7
2.1. 本製品ご使用にあたって 7
2.2. 安全上のご注意 7
2.3. 使用上のご注意 8
3. 製品概要 9
3.1. システム構成 9
3.2. 各部の名称 9
3.3. 外形寸法 10
3.4. 製品ラベル 10
3.5. 端子配置 11
4. 動作制御 12
4.1. データフォーマット 12
4.2. アップリンク（MCU→本製品） 12
4.3. ダウンリンクまたはタイマー割り込み（本製品→MCU） 13
4.4. UART インターフェース 14
4.5. コマンド設定例 16
4.5.1. Send Standard Data 16
4.5.2. Send Variable Length Data 16
4.5.3. Inquire MAC 16
4.5.4. Inquire Network Time 17
4.5.5. Inquire Network Quality 17
4.5.6. Inquire Module Status 17
4.5.7. Set Set Timer 18
4.5.8. Set Turn Off Timer 18
4.5.9. Set Test mode 19
4.5.10. Receive Data Frame's Ack 20
4.5.11. Receive Buffer Full 20
4.5.12. Receive Length Error 20
4.5.13. Inquire Answer MAC 21
4.5.14. Inquire Answer Time 21
4.5.15. Inquire Answer Network Quality 21
4.5.16. Command's ACK Set Succeed 22
4.5.17. Command's ACK Set Failed 22

4.5.18. Wakeup Reason Downlink Data 23
4.5.19. Wakeup Reason Timed Wakeup 23
4.5.20. Module Status Unregistered 24
4.5.21. Module Status Registered 24
5. 製品仕様 25
5.1. 絶対最大定格 25
5.2. 推奨動作条件 25
5.3. 電気的特性 26
6. 実装 27
6.1. 注意事項 27
6.2. 実装パターン例 27
6.3. リフロー条件 28
7. 梱包 29
7.1. 梱包形態 29
7.2. 製品トレー 29
7.3. 梱包ラベル 30
8. 応用回路例 31
8.1. 応用回路例1（U.FL コネクタを使う場合） 31
8.2. 応用回路例2（外付け SAW フィルタを使う場合） 31
9. アンテナ 32
10. お問い合わせ窓口 32

1. 概要

ZETA は、広範囲、低消費電力に対応する LPWAN（Low Power Wide Area Network）をコンセプトとした IoT ネットワーク技術です。超狭帯域(UNB:Ultra Narrow Band)メッシュネットワークによる広域での分散アクセス、双方向通信を可能にしています。TZM901DP は、ZETA-P プロトコルを採用し、低遅延で通信量が少ない、主にローカルエリアネットワーク用途に適しています。

1.1. 特徴

- 超狭帯域（UNB: Ultra Narrow Band）
- メッシュネットワークによる広域での分散アクセス
- 双方向通信
- 低消費電力
- 長距離通信
- 高感度
- 低遅延
- UART インターフェース搭載

1.2. 用途

- スマートオフィスソリューション
- ビルメンテナンスソリューション
- 農場・養殖場管理などの環境モニタリングシステム

2. ご注意

2.1. 本製品ご使用にあたって

- 本製品をご使用になる前に、本書の「安全上のご注意」をお読みください。
- 本製品のご使用または使用不能から生じる損害につきましては、当社は一切の責任を負いかねますので予めご了承下さい。
- 本製品ならびに本製品を組み込んだ製品を輸出する場合、「外国為替及び外国貿易法」などの規制を御確認の上、必要な手続きをお取りください。

2.2. 安全上のご注意

ご使用前に「安全上のご注意」をよくお読みの上、正しくご使用ください。ここに示した注意事項は、お使いになる人や、他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐための内容を記載していますので、必ずお守りください。

⚠注意	この表示は、誤った取り扱いをすると、人が損害を追う可能性が想定される内容および、物的な損害が想定される内容を示します。

⚠注意	・ 本製品は、分解、改造をしないでください。 ・ 本製品内部に、金属などの異物を入れないでください。事故や火災、感電の原因になります。 ・ 発熱、異臭などの異常を感じた場合、使用を中止し、破損したまま使用しないでください。 ・ 電源電圧は指定の範囲内でご使用ください。故障の原因になります。 ・ 高温、高湿になる場所、直射日光が長時間当たる場所での、使用、保管、放置しないでください。 ・ 落下などの強い衝撃、振動を与えないでください。故障の原因になります。 ・ 本製品は、静電気に敏感な部品を使用しています。取扱いにご注意ください。 ・ 子供の手の届くところに置かないでください。

2.3. 使用上のご注意

- 本製品は一般民生用途向けの製品であり、車載機器、航空宇宙機器、原子力制御機器、生命維持にかかわる医療機器などの高い信頼性および安全性が必要とされる用途に使用しないでください。
- 本書に記載されている条件以外でのご使用による故障につきましては、責任を負いかねますのでご了承ください。
- 本製品の使用による第三者の知的財産権などの権利に関する問題が発生した場合、弊社では責任を負いかねますのでご了承ください。
- 本製品は、耐放射線設計をしておりません。放射線ストレス下で使用しないでください。
- お客様のファームウェアに依存する機能、特性は保証いたしかねますのでご了承ください。
- 本製品は、他の無線通信機器などの影響を受けることがありますのでご了承ください。
- 無線機器、電磁調理器などの近くで使用しないでください。
- 本製品は、電波を送信する電子機器です。医療機器（ペースメーカなど含む）やその周辺、航空機内で使用しないでください。
- 本製品は、特定アンテナとの組み合わせにおいて工事設計認証を受けた無線設備です。本製品を組み込んだ製品に下記、表示をしてください。



3. 製品概要

3.1. システム構成

本製品を使用したシステム例を示します。TZM901DP は、AP(基地局)と直接、あるいは、Mote(中継機)を介して、接続します。ユーザの MCU とのインターフェースには、UART を使用します。UART は、開発者向けのシンプルなコマンドセットを提供します。

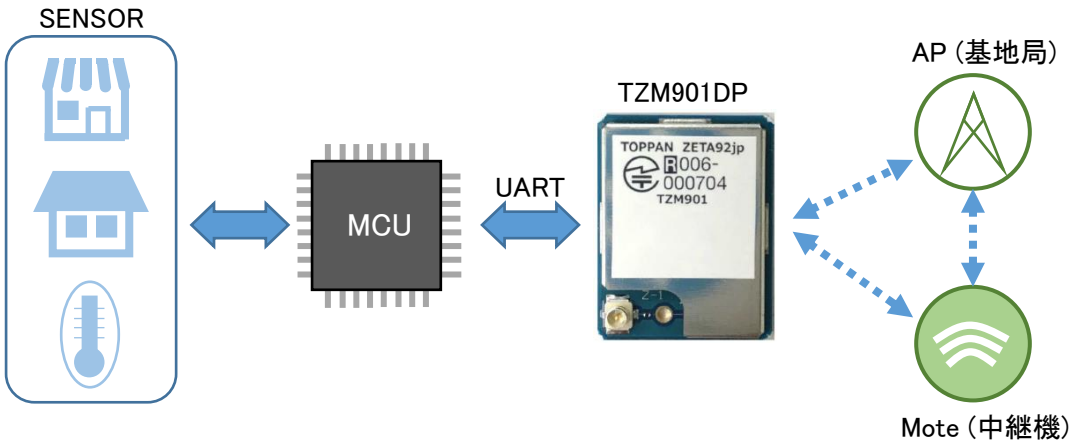


図 1 システム構成例

3.2. 各部の名称

本製品の各部の名称を、図 2 に示します。

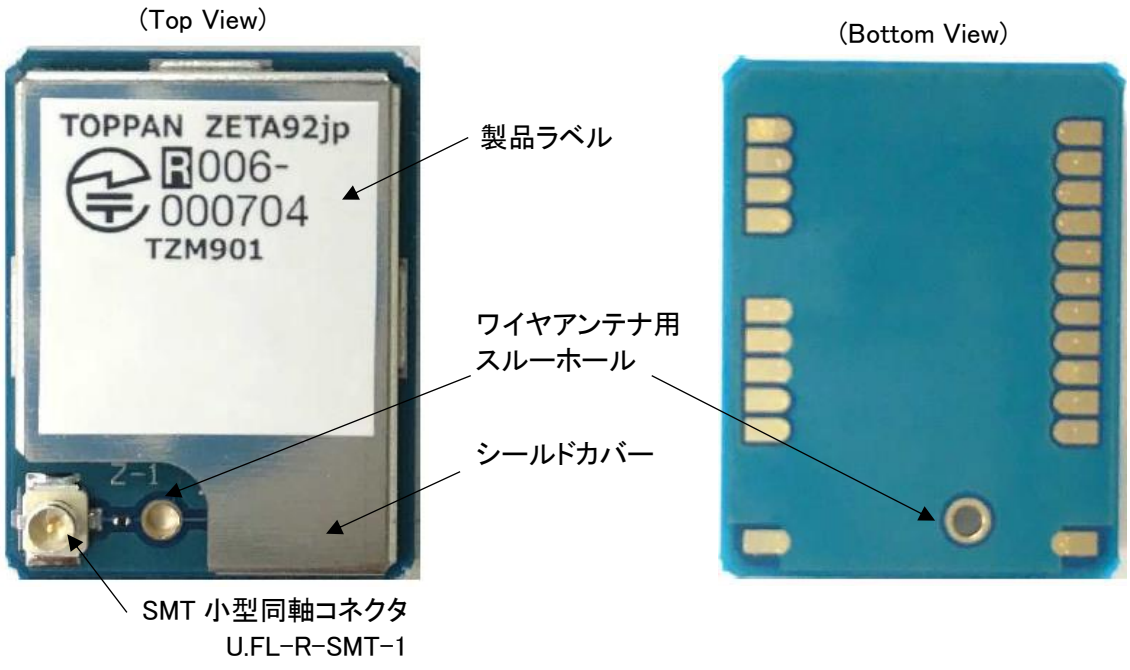
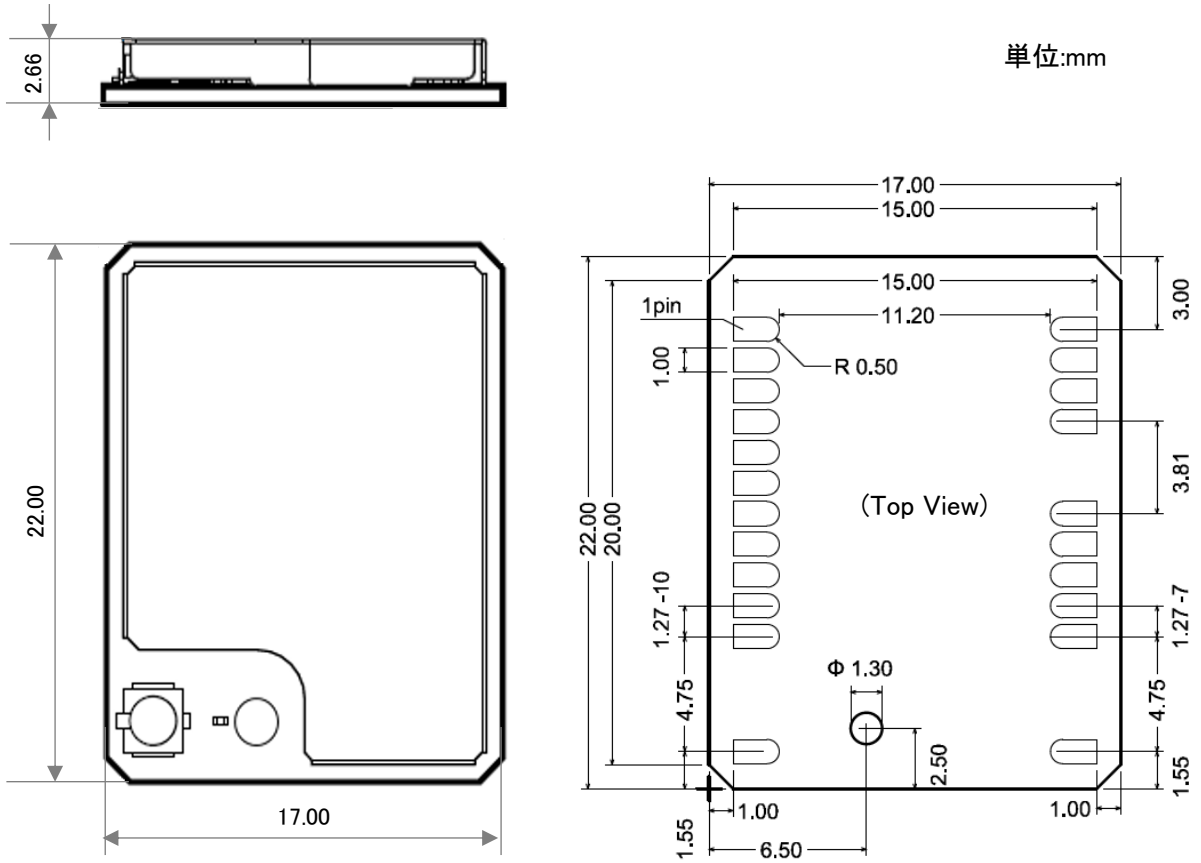


図 2 各部の名称

3.3. 外形寸法



外形寸法公差は、外形寸法(高さ除く):±0.3mm、高さ:2.66±0.2mm、パッド寸法:±0.05mm

図 3 外形寸法図

3.4. 製品ラベル

本製品のシールドカバーには、製品ラベルが貼り付けられています。QR コードはデバイス ID を表しています。

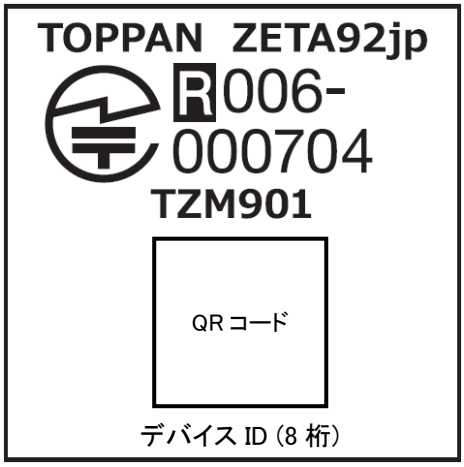


図 4 製品ラベル

3.5. 端子配置

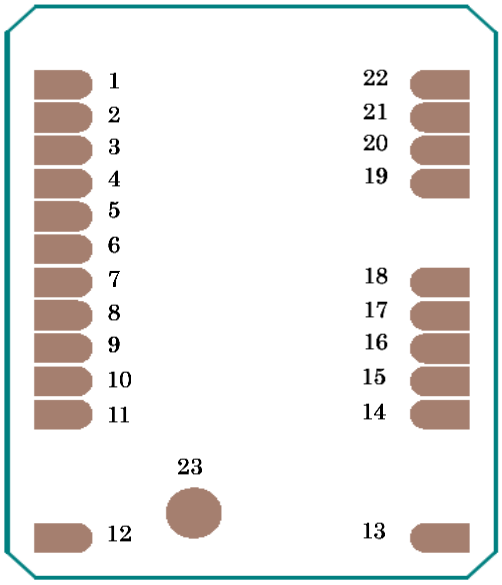


図 5 端子配置図(TopView)

ピン番号	ピン名称	種別	説明
1	Reserved	デジタル入力/出力	Open
2	Reserved	デジタル入力/出力	Open
3	nRST *1	入力	High 固定
4	TEST *1	デジタル入力	Open
5	Reserved	デジタル入力/出力	Open
6	Reserved	デジタル入力/出力	Open
7	Reserved	デジタル入力/出力	Open
8	INT	デジタル出力	ダウンリンク受信時とタイマー割り込み発生時に High、ストップビット送信後に Low
9	Reserved	デジタル入力/出力	Open
10	UART_TX	デジタル出力	UART 出力
11	UART_RX	デジタル入力	UART 入力
12	VSS	グランド	グランド
13	VSS	グランド	グランド
14	Reserved	デジタル入力/出力	Open
15	Reserved	デジタル入力/出力	Open
16	VSS	グランド	グランド
17	VSS	グランド	グランド
18	VSS	グランド	グランド
19	Reserved	デジタル入力/出力	Open
20	Reserved	デジタル入力/出力	Open
21	Reserved	デジタル入力/出力	Open
22	VDD	電源	電源
23	ANT	アンテナ	アンテナ(インピーダンス 50Ω)

*1 TZM901DP のテスト用端子です。

4. 動作制御

本製品は、AP（基地局）または Mote(中継機)への登録が完了すると、通信可能状態となります。通信は、ユーザの MCU から UART インターフェースで制御します。図 12 に本製品と MCU の接続イメージを示します。

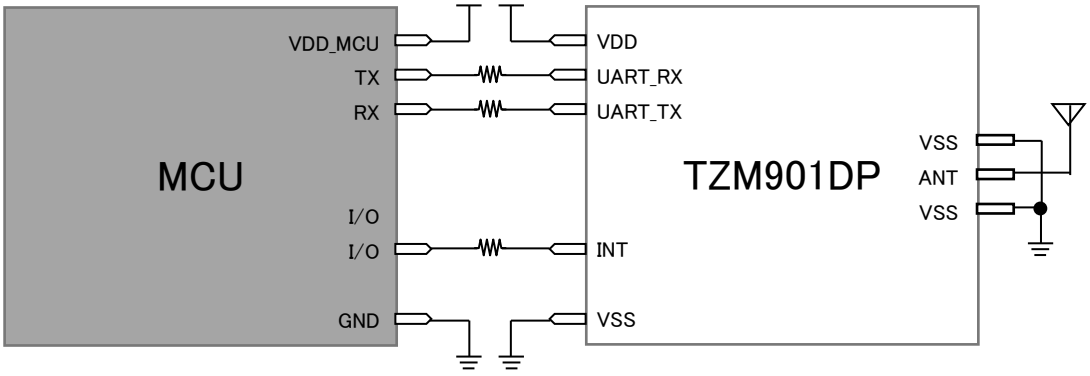


図 12 MCU との接続イメージ

本製品をユーザ回路に接続する時の注意点を示します。

- 電源やバイパスコンデンサ、保護回路は、アプリケーションに合わせて追加してください。
- 通信特性を確保するため、本製品の配置、電源/GND の取り方に注意して下さい。

4.1. データフォーマット

UART のデータフォーマットを以下に示します。

ボーレート [bps]	スタートビット [bit]	データビット [bit]	ストップビット [bit]	パリティビット [bit]	フロー制御
115200	1(L)	8	1(H)	None	None

4.2. アップリンク（MCU→本製品）

MCU からのスタートビットで、本製品が起動し、データを受信します。ストップビットでデータ受信を完了します。

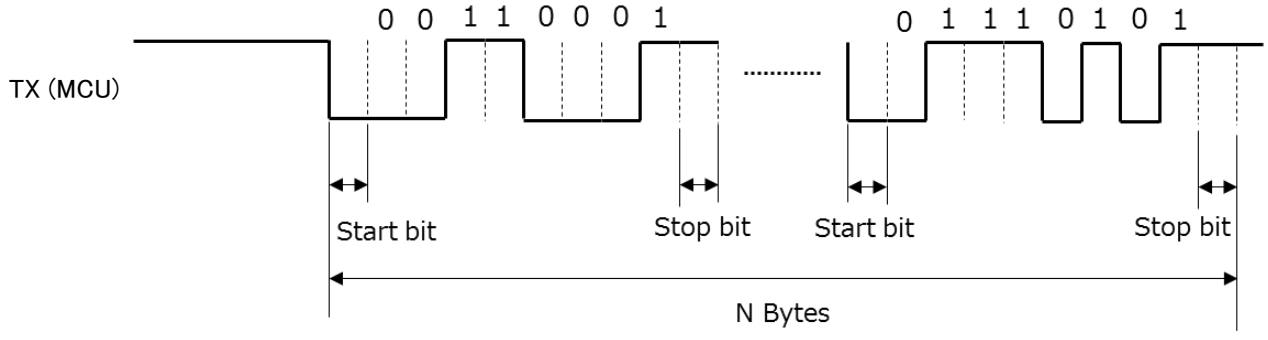


図 13 アップリンク信号例

4.3. ダウンリンクまたはタイマー割り込み（本製品→MCU）

本製品は、ダウンリンクデータを AP（基地局）または Mote(中継機)から受信するか、タイマーが割り込みを生成すると、INT 信号が High となり、50msec 後に MCU へデータを送信します。ストップビットを送信すると、INT 信号が Low となります。ダウンリンクには、リアルタイムダウンリンクと ACK ダウンリンクの 2 種類があり、デフォルトは、リアルタイムタイムダウンリンクに設定されています。切り替えは、ZETA サーバから行います。

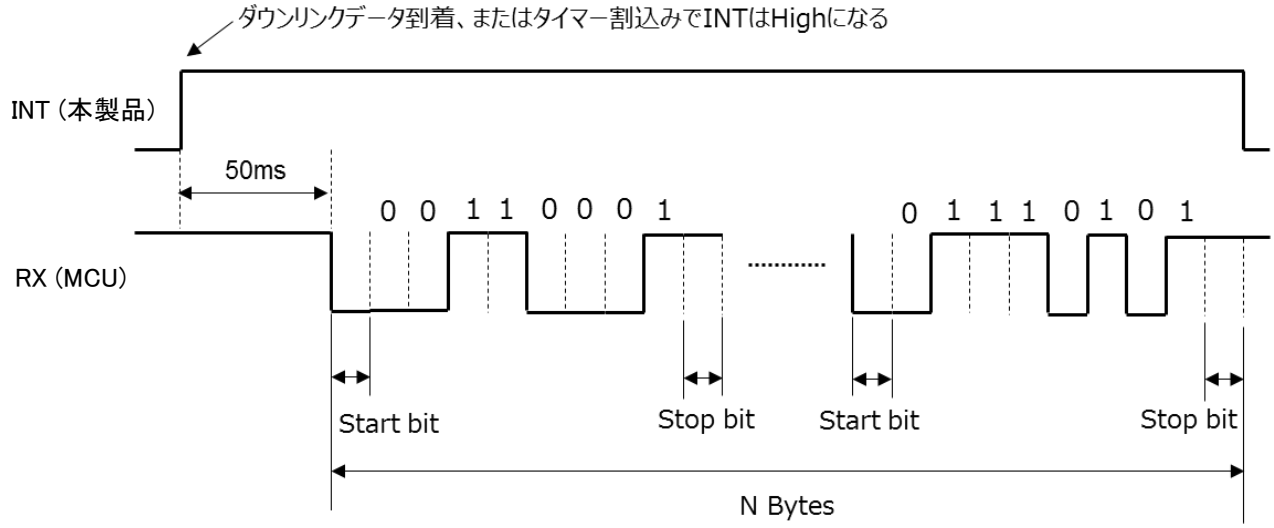


図 14 ダウンリンク信号例

4.4. UART インターフェース

UART インターフェースに用意されているコマンドセットを示します。

MCU→本製品

User's MCU to TZM901DP UART Frame							
Frame Type		Preamble	Length	Type	Payload		
Send	Standard data	0xFF00	0x07	0x01	D2	D1	D0
	Variable Length data	0xFF00	0x04+n	0x02	n ≦ 50byte		
Inquire	MAC	0xFF00	0x04	0x10	None		
	Network Time	0xFF00	0x04	0x11	None		
	Network Quality	0xFF00	0x04	0x13	None		
	Module Status	0xFF00	0x04	0x14	None		
Set	Set Timer	0xFF00	0x0F	0x20	Start Time[7]	Interval [3]	Interrupt No.
	Turn off Timer	0xFF00	0x05	0x21	Interrupt No.		
	Test mode	0xFF00	0x05	0x22	mode[1]		

本製品→MCU

TZM901DP to User's MCU UART Frame					
Frame Type		Preamble	Length	Type	Payload
Receive	Data Frame's ACK	0xFF00	0x04	0x01	None
	Buffer Full	0xFF00	0x04	0x02	None
	Length Error	0xFF00	0x04	0x03	None
Inquire Answer	MAC	0xFF00	0x08	0x10	mac[4]
	Time	0xFF00	0x0b	0x11	time[7]
	Network Quality	0xFF00	0x05	0x13	RSSI
Command's ACK	Set Succeed	0xFF00	0x04	0x20	None
	Set Failed	0xFF00	0x04	0x21	None
Wakeup Reason	Downlink Data	0xFF00	0x04+n	0x30	n ≦ 50byte
	Timed Wakeup	0xFF00	0x05	0x31	Interrupt No.
Module Status	Unregistered	0xFF00	0x04	0x43	None
	Registered	0xFF00	0x04	0x44	None

注意:

1. 「Preamble」は、1フレームのデータの開始を表します。
2. 「Length」は、Preambleを含む全データ長を表します。
3. 「Start Time[7]」の[7]は、開始時間を表すデータ長が 7bytes であることを示します。

4.5. コマンド設定例

UART のコマンドの設定例を示します。

4.5.1. Send Standard Data

標準データの送信コマンドです。

SEND----------
FF 00 07 01 11 22 33 /* 11 22 33は送信データ */
RECV ----------
FF 00 04 01 /* データ送信成功 */
FF 00 04 02 /* 現在ネットワーク混雑; バッファフル;送信失敗 */

4.5.2. Send Variable Length Data

可変長データの送信コマンドです。データ長により、コマンドが変わります。
例では、5byteの送信をしています。

SEND----------
FF 00 09 02 11 22 33 44 55 / *11 22 33 44 55は、5byteの可変長送信データ* /
RECV ----------
FF 00 04 01 /* データ送信成功 */
FF 00 04 02 /* 現在ネットワーク混雑;バッファフル;送信失敗*/
FF 00 04 03 /* データ長エラー */

4.5.3. Inquire MAC

MACアドレスを取得するコマンドです。ユニークな4byte MACアドレスを持っています。

SEND----------
FF 00 04 10 /* MACアドレス取得 */
RECV ----------
FF 00 08 10 XX XX XX XX /* XX XX XX XX に各モジュールの MAC アドレスが表示されます */

4.5.4. Inquire Network Time

ネットワーク上のAP(基地局)の標準時間を取得するコマンドです。7byteのデータで標準時間を取得します。

SEND----------
FF 00 04 11 /* 時間取得 */
RECV ----------
FF 00 0B 11 07 E0 0A 0F 10 1E 00 /* 07 E0 0A 0F 10 1E 00 が標準時間 */
/*
7byteの時間を取得:
[07E0]年 [0A]月 [0F]日 [10]時 [1E]分 [00]秒
2016年10月15日16時30分0秒
*/

4.5.5. Inquire Network Quality

信号強度:RSSI(Received signal strength indicator)を取得するコマンドです。
例では、信号強度 RSSI=-72dBmとなります。

SEND----------
FF 00 04 13 /* RSSI確認 */
RECV ----------
FF 00 05 13 48 /* 48 は、RSSI*/

4.5.6. Inquire Module Status

通信モジュールのステータスを確認するコマンドです。
通信が確立されたか(登録済)、否か(未登録)を表します。

SEND----------
FF 00 04 14 /* module Status 確認 */
RECV ----------
FF 00 04 43 /* 43 は、通信未接続(未登録)の状態を示す*/
FF 00 04 44 /* 44 は、通信済(登録済)の状態を示す*/

4.5.7. Set Set Timer

タイマーをセットするコマンドです。ネットワークでのモジュール登録後、ユーザーがタイマー割り込みとして使用できる標準ネットワーク時間があります。 ユーザーは、合計4つのタイマー割り込み（No.1、No.2、No.3、No.4）を設定できます。

SEND----------
FF 00 0F 20 07 E0 01 01 0A 14 1E 0B 0A 1E 02
/*
開始時間: [07 E0]年 [01]月 [01]日 [0A]時 [14]分 [1E]秒
2016年1月1日10時20分30秒
割り込み間隔: [0B]日 [0A]時間 [1E]分
2016年1月1日10時20分30秒から開始し、11日10時間30分毎に割込みを発生する
タイマー割込み番号:2
*/
RECV ----------
FF 00 04 20 /* 設定成功 */
FF 00 04 21 /* 設定失敗 */

4.5.8. Set Turn Off Timer

設定したタイマーをオフするコマンドです。例では、割り込み番号3をオフにしています。

SEND----------
FF 00 05 21 03 /* 割込み番号3をオフにする */
RECV ----------
FF 00 04 20 /* 設定成功 */

4.5.9. Set Test mode

通信用のテストをするためにハートビートパケット間隔を短くするコマンドです。設定した間隔でハートビートパケットを送信します。デフォルトは、6 時間に設定されています。

SEND----------
FF 00 05 22 00 /* ハートビート間隔を6時間に設定 */
RECV ----------
FF 00 04 20 /* 設定成功 */
SEND----------
FF 00 05 22 01 /* ハートビート間隔を10秒に設定 */
RECV ----------
FF 00 04 20 /* 設定成功 */

4.5.10.Receive Data Frame's Ack

MCUからのデータの受信が成功した時に、本製品から返信されます。

SEND----------
FF 00 07 01 11 22 33 /* 11 22 33は送信データ */
RECV ----------
FF 00 04 01 /* データ送信成功 */

4.5.11. Receive Buffer Full

MCU から受信したデータがバッファの上限を超えた時に、本製品から返信されます。

SEND----------
FF 00 35 02 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1A
1B 1C 1D 1E 1F 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E 2F 30 31
/*01～31は送信データ　送信を繰り返し実行*/
RECV ----------
FF 00 04 02 /* データ送信を連続して実行したためバッファが上限を超えています*/

4.5.12. Receive Length Error

MCU から受信したデータと実際のデータ長があっていない時に本製品から返信されます。
例では、コマンドのデータ長は 9byte に対して、受信したデータ長は 10byte になっています。

SEND----------
FF 00 09 02 01 02 03 04 05 06 /* 01～06は送信データ */
RECV ----------
FF 00 04 03 /* データ長エラー */

4.5.13. Inquire Answer MAC

MCU から MAC アドレスを取得するコマンドを受信した時に本製品から返信されます。

SEND----------
FF 00 04 10 /*送信データ*/
RECV ----------
FF 00 08 10 XX XX XX XX /* XX XX XX XXに本製品のMACアドレスが表示されます */

4.5.14. Inquire Answer Time

MCU からネットワーク上の AP(基地局)の標準時間を取得するコマンドを受信した時に本製品から返信されます。7byte のデータで標準時間を確認できます。

SEND----------
FF 00 04 11
RECV ----------
FF 00 0B 11 07 E0 01 01 0A 14 1E
/*
時間: [07 E0]年 [01]月 [01]日 [0A]時 [14]分 [1E]秒
2016年1月1日10時20分30秒
*/

4.5.15. Inquire Answer Network Quality

MCU から信号強度を取得するコマンドを受信した時に本製品から返信されます。

SEND----------
FF 00 04 13
RECV ----------
FF 00 05 13 48 /* 48はRSSI */

4.5.16. Command's ACK Set Succeed

MCUからタイマーをセットするコマンドを受信し、設定が成功した時に本製品から返信されます。

SEND----------
FF 00 0F 20 07 E0 01 01 0A 14 1E 0B 0A 1E 02
/*
開始時間: [07 E0]年 [01]月 [01]日 [0A]時 [14]分 [1E]秒
2016年1月1日10時20分30秒
割り込み間隔: [0B]日 [0A]時間 [1E]分
2016年1月1日10時20分30秒から開始し、11日10時間30分毎に割込みを発生する
タイマー割込み番号:2
*/
RECV ----------
FF 00 04 20 /* 設定成功 */

4.5.17. Command's ACK Set Failed

MCUからタイマーをセットするコマンドを受信し、設定が失敗した時に本製品から返信されます。
例では、設定しない割り込み番号8が使用されています。

SEND----------
FF 00 0F 20 07 E0 01 01 0A 14 1E 0B 0A 1E 08
/*
開始時間: [07 E0]年 [01]月 [01]日 [0A]時 [14]分 [1E]秒
2016年1月1日10時20分30秒
割り込み間隔: [0B]日 [0A]時間 [1E]分
2016年1月1日10時20分30秒から開始し、11日10時間30分毎に割込みを発生する
タイマー割込み番号8は存在していない
*/
RECV ----------
FF 00 04 21 /* 設定失敗 */

4.5.18. Wakeup Reason Downlink Data

AP(基地局)またはMote(中継機)から、データを受信した時に本製品からMCUに送信されるデータです。
例では、01 02 03のダウンリンクデータを受信しています。

/* Downlink Data 010203 */
RECV ----------
FF 00 07 30 01 02 03 /* 01 02 03 はダウンリンクデータ */

4.5.19. Wakeup Reason Timed Wakeup

設定したタイマーで割り込みがスタートしたことを本製品から MCU に送信します。

SEND----------
FF 00 0F 20 07 E0 01 01 0A 14 1E 0B 0A 1E 02
/*
開始時間: [07 E0]年 [01]月 [01]日 [0A]時 [14]分 [1E]秒
2016年1月1日10時20分30秒
割り込み間隔: [0B]日 [0A]時間 [1E]分
2016年1月1日10時20分30秒から開始し、11日10時間30分毎に割込みを発生する
タイマー割込み番号:2
*/
RECV ----------
FF 00 04 20 /* 設定成功 */
FF 00 05 31 02 /* 割り込み番号 2 スタート */

4.5.20. Module Status Unregistered

AP(基地局)または Mote(中継機)の電源がオフになっているなどデータ送信ができない状態であることを受信した時に本製品から返信されます。

SEND----------
FF 00 07 01 11 22 33
/*
11 22 33 は送信データ
データ送信時にAPの電源はオフになっている
*/
RECV ----------
FF 00 04 43 /* データ送信失敗 */

あるいは、状態確認コマンドで、
SEND----------
FF 00 04 14　/* module Status 確認 */
RECV ----------
FF 00 04 43　/* 43 は、通信未接続(未登録)の状態を示す*/

4.5.21.Module Status Registered

モジュールが正常に通信してる際に、ステータス確認をした場合、本製品から返信されます。

正常に通信してるときに、ステータス確認コマンドを実行すると、
SEND----------
FF 00 04 14　/* module Status 確認 */
RECV ----------
FF 00 04 44　/* 44 は、通信済(登録済)の状態を示す*/

5. 製品仕様

5.1. 絶対最大定格

項目	定格	単位
電源電圧	−0.2～3.8	V

5.2. 推奨動作条件

No.	項目	記号	規格値			単位
			最小	標準	最大	
1	電源電圧	VCC	2.75(*1)/3.0	3.3	3.6	V
2	GND	VSS	−	0	−	V
3	動作温度	−	−20	−	+75	℃
4	保管温度	−	−30	−	+85	℃

*1 本製品を電源電圧 3.0V 以下でご使用になる場合、温度により最低電圧の制限があります。

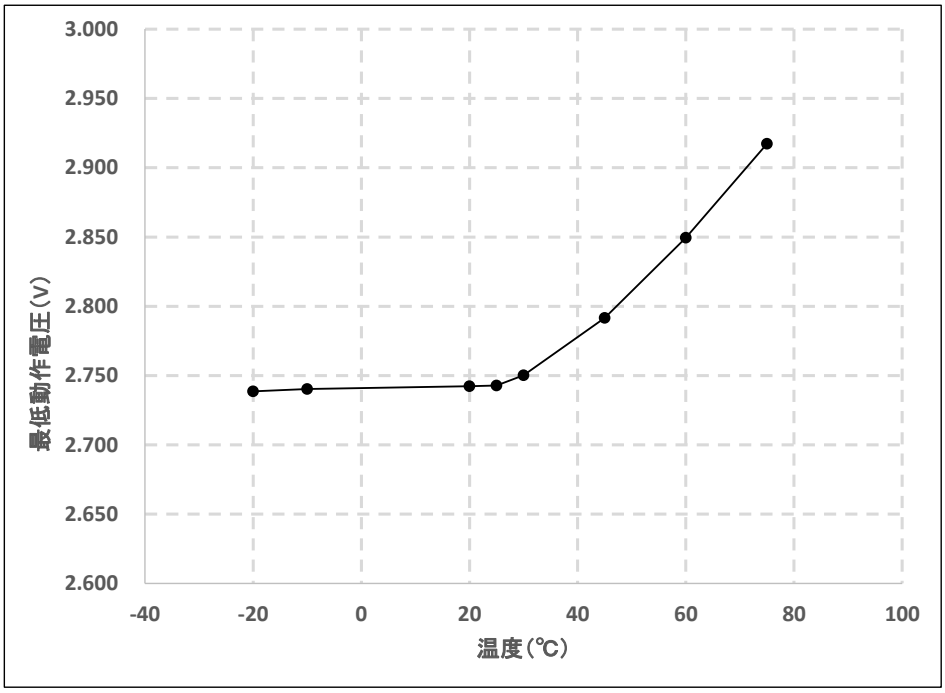


図 15 最低動作電圧の温度特性

5.3. 電気的特性

本製品の外部 I/F の電気的特性は以下の通りです。

No.	項目	記号	測定条件	規格値			単位
				最小	標準	最大	
1	ハイ・レベル出力電圧	VOH	IOH=−6mA		VCC−0.3		V
2	ロー・レベル出力電圧	VOL	IOL=6mA		VSS+0.3		V
3	立ち上がり入力スレッショルド電圧	VIT+		0.45*VCC		0.75*VCC	V
4	立ち下がり入力スレッショルド電圧	VIT−		0.25*VCC		0.55*VCC	V

本製品の通信特性は以下の通りです。(電源電圧 VCC=3.3V、温度 temp=25℃)

No.	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
1	周波数範囲		920.6	−	928.0	MHz
2	周波数誤差		−2	−	+2	ppm
3	伝送速度		−	0.3	−	kbps
4	送信出力		−	13	−	dBm
5	受信感度		−	−130	−	dBm
6	送信時消費電流		−	−	75	mA
7	受信時消費電流		−	−	75	mA
8	待機電流	ACKダウンリンク	−	−	5	uA
		リアルタイムダウンリンク	−	−	1.75	mA

6. 実装

6.1. 注意事項

本製品を実装する場合の注意事項を示します。

- 本製品の吸湿管理レベル(Moisture Sensitivity Level)は、MSL3 です。
- 弊社出荷時の防湿梱包状態で保管する場合、40℃/90%RH 以下の環境で保管してください。保管期限は製造日から 1 年です。
- 工程の環境条件は、30℃/60%RH 以下に管理してください。
- 開封後は、直ちに湿度インジケータにて梱包内の環境は 10%RH 以下であることを確認してください。湿度インジケータの表示が 10%RH を超えた場合は、ベーキングを実施してください。
- 開封後 168 時間以内にすべての実装作業を完了してください。168 時間を超えた場合は、ベーキングを実施してください。
- ベーキング条件は 85℃　72 時間です。
- トレーは耐熱品ではありません。ベーキングには使用できません。
- 機械的な振動や落下、衝撃などは製品を破損させる原因になりますのでご注意ください。
- 本製品を取り扱う場合、リストストラップ・静電靴・イオナイザーなどを使用し、静電破壊にご注意ください。

6.2. 実装パターン例

実装パターン例を図 16 に示します。推奨ランド寸法は、PAD は 1.5mm x 0.9mm、アンテナのスルーホールは φ1.9mm です。向かい合う PAD 間距離は 12mm です。

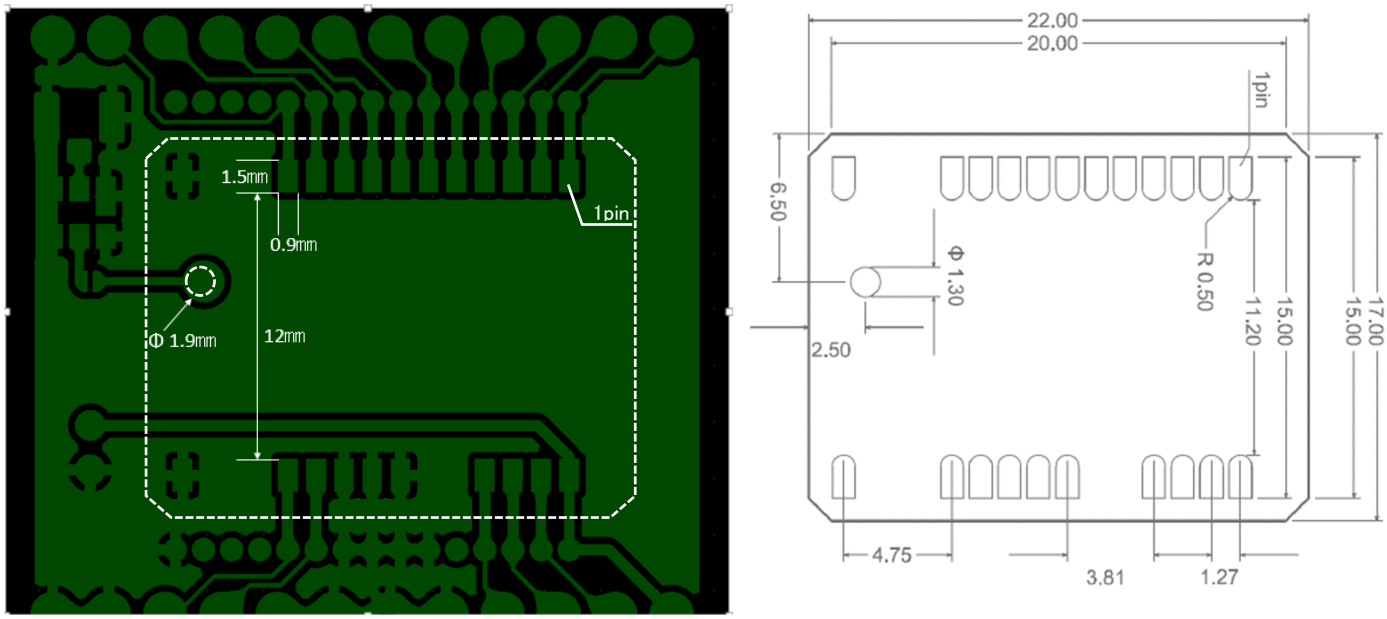


図 16　推奨ランド寸法

6.3. リフロー条件

本製品のリフロー時の注意点を以下に示します。温度プロファイルは、図17を参照願います。

・リフロー回数は最大2回として下さい

・予備加熱から本加熱への温度上昇は、3℃/sec 以下としてください

・本加熱後の冷却時間は、60sec 以上としてください

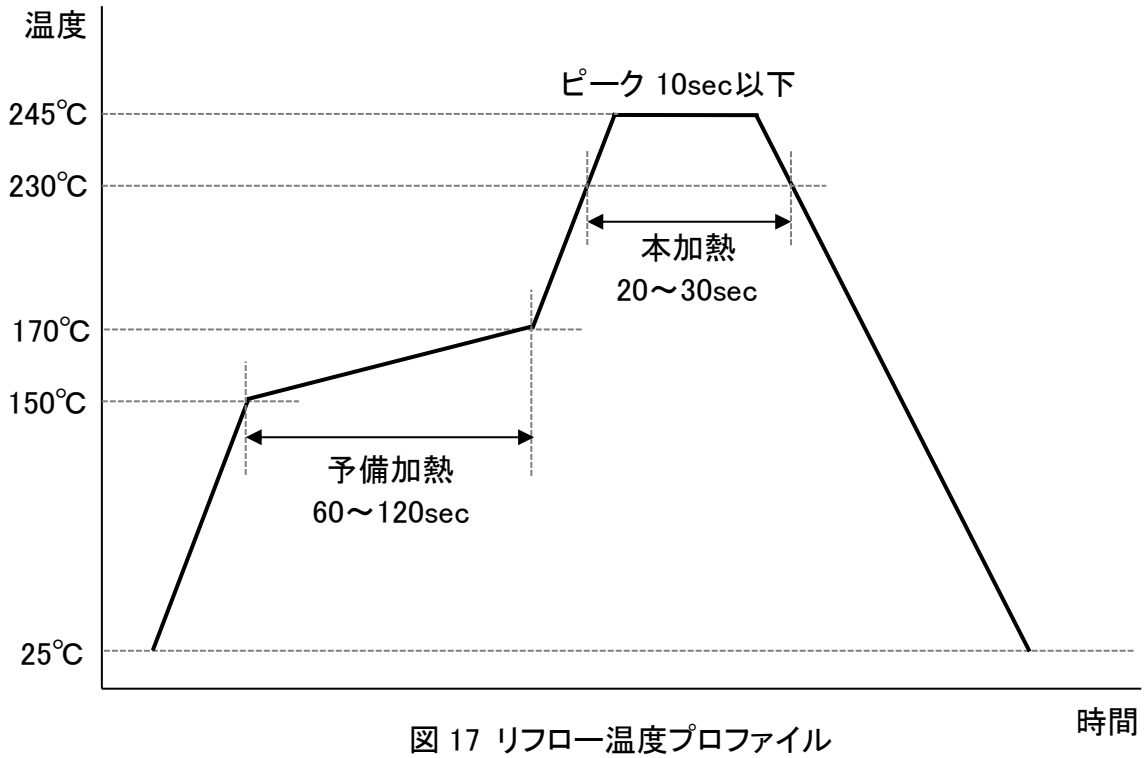


図 17 リフロー温度プロファイル

7. 梱包

本製品の梱包を図 18 に示します。アルミ袋の中には 50pcs の本製品が防湿梱包されています。

7.1. 梱包形態

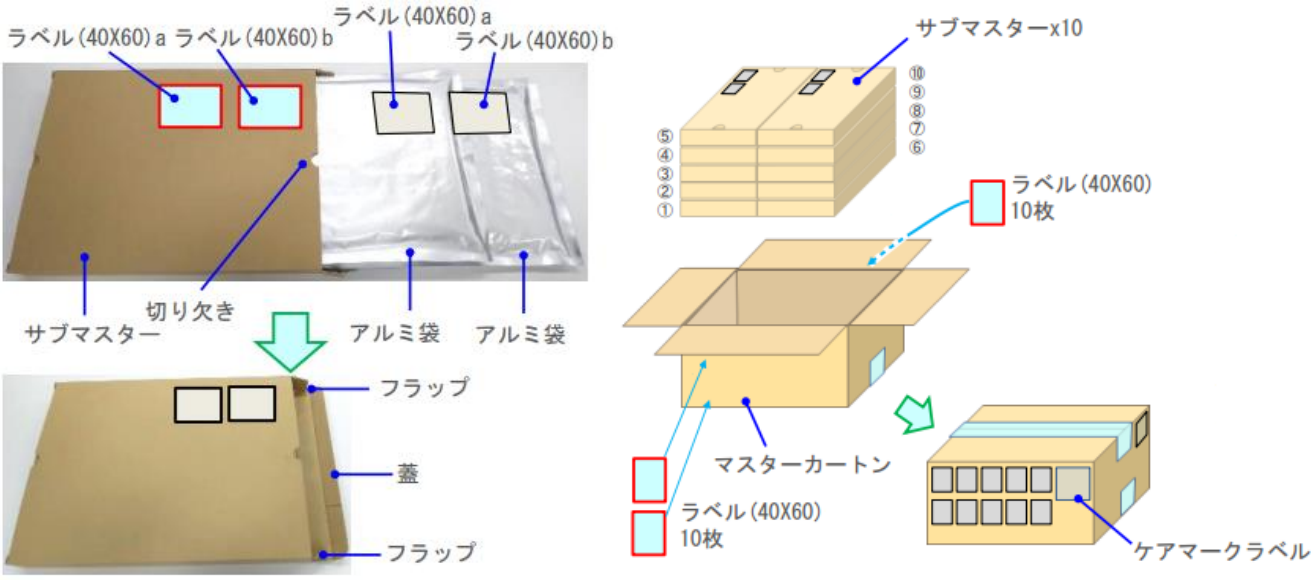


図 18 梱包形態

7.2. 製品トレー

アルミ袋の中には、トレー(本製品 50pcs)、乾燥剤、インジケータが入っています。トレーは耐熱性ではありませんので、ベークする場合、耐熱性のトレーに移し替えてください。

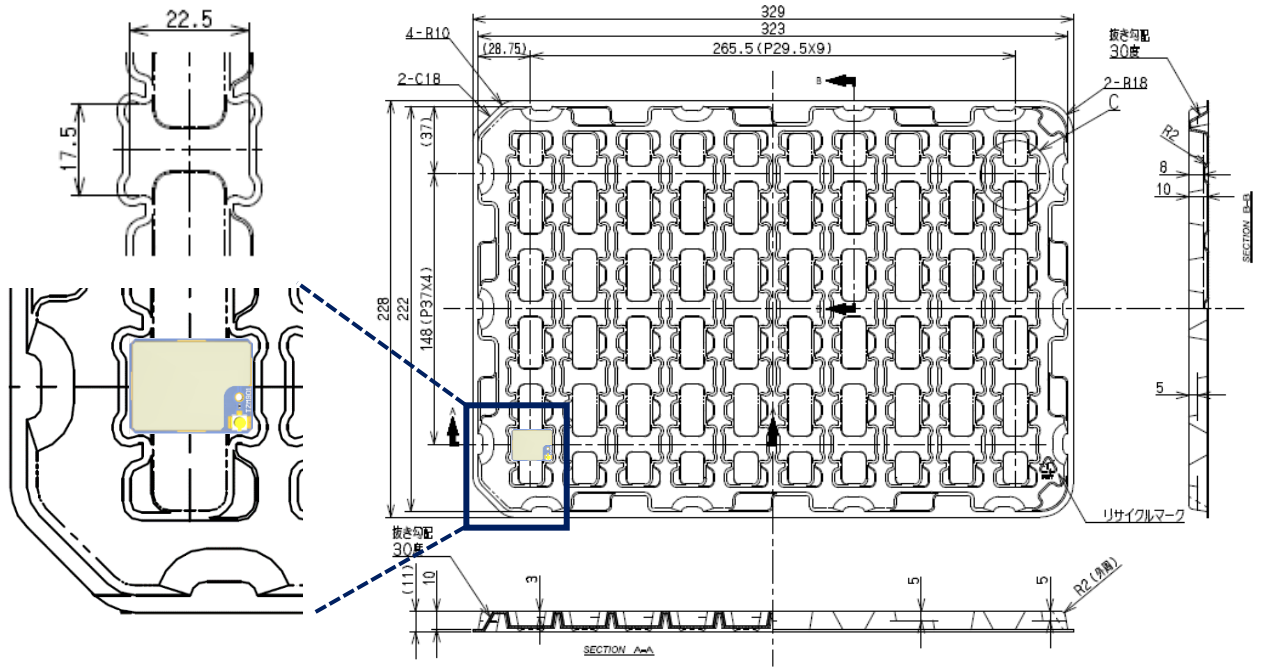


図 19 製品トレー

7.3. 梱包ラベル

製品が梱包されているアルミ袋、サブカートン、マスターカートンにはそれぞれ製品ラベルが貼り付けられています。製品ラベルに記載されている情報を図 20 に示します。



図 20 製品ラベル

8. 応用回路例

応用回路例を示します。

8.1. 応用回路例1（U.FL コネクタを使う場合）

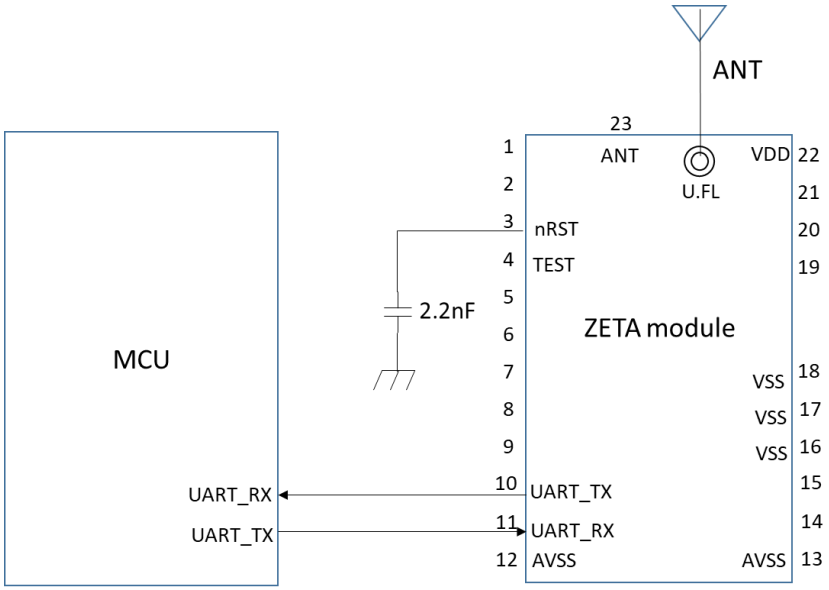


図 21 応用回路例 1

8.2. 応用回路例2（外付け SAW フィルタを使う場合）

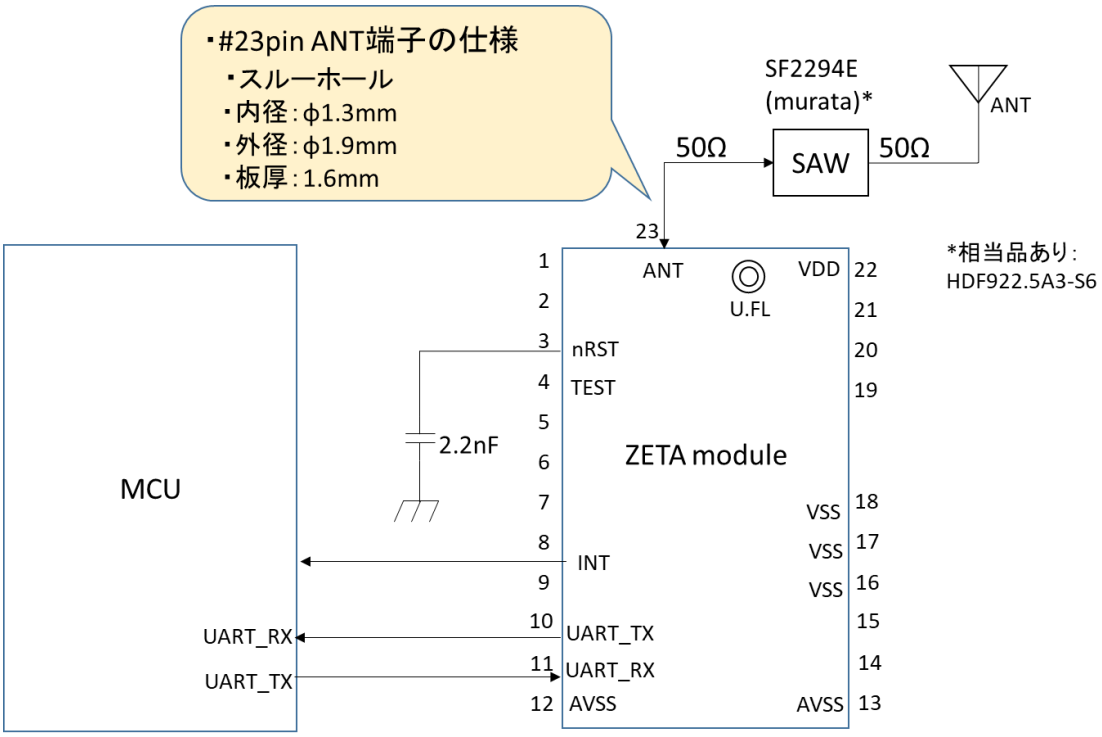


図 22 応用回路例 2

9. アンテナ

工事設計認証取得済のアンテナのリストを以下に示します。使用時には通信性能を確認ください。以下のアンテナ以外をご使用になる場合は、電波法上の申請が必要となりますので、弊社までお知らせください。

アンテナリスト：ZETA 通信モジュール_TZM901DP_取説 appendix_アンテナリスト Rev*.*.docx

10. お問い合わせ窓口

本製品に関するお問い合わせは、下記までご連絡ください。

凸版印刷株式会社 エレクトロニクス事業本部 営業本部第一部
E-mail : tdc_se@toppan.co.jp
〒108-8539 東京都港区芝浦 3-19-26 トッパン芝浦ビル
TEL 03-5418-3911