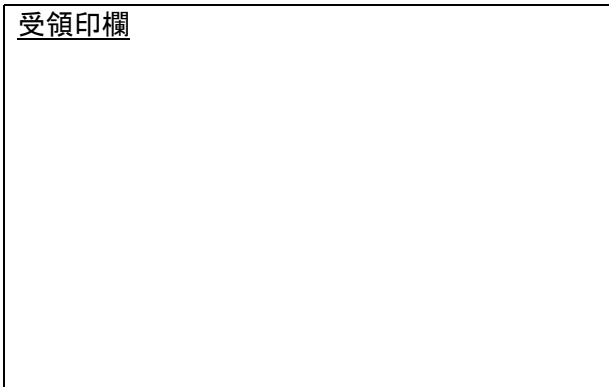


2. 4GHz 帯無線通信モジュール ZB24TM-E2036 製品仕様書

受領印欄



NEC プラットフォームズ株式会社

発行年月 : 2020 年 6 月 26 日

文書番号 : E21-081972-100

版数 : 6.4 版

© 2017-2020 NEC Platforms, Ltd.

はじめに

本仕様書は、2.4GHz 帯無線通信モジュール「ZB24TM-E2036」の製品仕様について規定します。

安全にお使いいただくために

ここでは、本モジュールを組込んだ製品をお使いになる場合に想定される、お客様への危害や財産への損害内容を記載しております。製品を安全に使用していただくために、製品に添付する取り扱い説明書には、ここで説明した内容を必ず記載してください。

注意事項を守っていただけない場合、どの程度の被害があるのかを表しています。



警告

人が死亡または重傷を負うおそれが想定される内容を示しています。



注意

人が傷害を負うおそれが想定される内容、および、物理的損害のみ
の発生が想定される内容を示しています。

絵表示の意味は次のようになっています。



禁止

絶対に行わないでください。



厳守

必ず指示に従い実施してください。

**禁止**

- ・ 本モジュールを分解・修理・改造を行うと、火災・感電の原因となりますので行わないでください。
- ・ 植え込み型心臓ペースメーカーや医療電気機器の近くでは、電波によりそれらの装置・機器に影響を与えるおそれがありますので本モジュールを使用しないでください。
- ・ 本モジュールは、医療機器、原子力設備や機器、航空宇宙機器、輸送設備や機器など、人命に関わる設備や機器、および高度な信頼性を必要とする設備や機器などへの組み込みや制御等の使用は意図されておりません。これら設備や機器、制御システムなどに本モジュールを使用され、人身事故、財産損害などが生じても、弊社はいかなる責任も負いかねます。
- ・ 航空機内や病院内など、電波が周辺の機器に影響を与える場所や無線機器の使用が禁止されている場所では、必ず本モジュールの電源を切ってください。
- ・ めれた手で触らないでください。故障、感電の原因になります。

**厳守**

- ・ 電源は DC2.1V～3.6V を使用してください。
異なる電圧で使用すると、感電、発煙、火災の原因になります。
- ・ 万一、煙が出ている・異臭がするなどの異常状態のまま使用すると、火災・感電の原因となります。すぐに本モジュールへの電源供給を止めてください。

 注意



禁止

- ・ 電源は極性に注意し、正しい向きで使用してください。電源の極性を間違えると、モジュールおよびボードが破損し、最悪の場合火災のおそれがあります。
- ・ 本製品に金属物を接触させたり、液体をかけたりしないでください。火災、感電の原因になります。
- ・ 結露した状態で使用しないでください。結露した状態で使用すると、火災や感電の原因となることがあります。
- ・ 水などの液体の近くや油の散る場所、湿気やほこりの多い場所では、使用したり置いたりしないでください。火災・感電・故障の原因となります。



厳守

- ・ 部品、基板のとがったか所でケガをすることがあります。指示された場所を除いて、部品、基板を直接触らないようにしてください。

ご使用上の注意事項

次のような場所では、使用／保管しないでください。誤作動や故障の原因になることがあります。

- ・ホコリが多い場所
- ・衝撃や衝動が加わる場所
- ・不安定な場所
- ・暖房器具の近く
- ・磁気を発するものの近く
- ・直射日光が当たる場所
- ・落下の可能性がある場所
- ・熱のこもる場所
- ・水分や湿気の多い場所

本製品を使用する際は、次のことに気をつけてください。

- ・ 電波の性質上、到達範囲内であってもノイズや障害物などにより通信不能に陥る場合が考えられます。
- ・ 本製品を保管・設置する場合は水や油などの液体および異物(特に金属)等が接触したり入り込んだりしないようにしてください。本製品内に水などが付着あるいは入り込んだ場合、機器の誤動作や破損の原因となります。
- ・ 本製品にビニール袋をかぶせたり、本製品の上に輪ゴムなどを置いたままにしないでください。本製品の表面が変質する原因となります。
- ・ 本製品の近くで、飲食・喫煙しないでください。飲食物やタバコの灰は、故障の原因となります。
- ・ 薬品を近くで使用しないでください。薬品によっては、付着すると本製品が溶けたり、変形することがあります。

ご注意

- 弊社では、本モジュールの運用を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、いかなる責任も負いかねますので、あらかじめご了承ください。
- 弊社は品質・信頼性の向上に努めておりますが、部品の性格上、ある確率の欠陥・故障が回避できると考えられます。本モジュールをお使いの場合には、このような故障が生じても直接人命を脅かしたり、身体または財産に危惧を生じさせないよう、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。
- 本モジュールは、医療機器、原子力設備や機器、航空宇宙機器、輸送設備や機器など、人命に関わる設備や機器、および高度な信頼性を必要とする設備や機器などへの組み込みや制御等の使用は意図されておりません。これら設備や機器、制御システムなどに本製品を使用され、人身事故、財産損害などが生じても、弊社はいかなる責任も負いかねます。
- 輸出に関する注意事項
本モジュールは、日本国内の法規に基づいて設計・製造されています。
本モジュールには「外国為替および外国貿易管理法」および「米国商務省輸出管理規定」等に基づく戦略物質および技術に該当するものがあります。したがって、該当製品を輸出する場合には、同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要となりますので、その申請手続きをお取りください。必要な許可を取得せずに輸出すると同法により罰せられます。輸出時は、弊社にパラメーターシートを請求ください。

本モジュールを認証国以外で使用されますと、仕向け国の電波法違反となります。
海外でのご使用の場合は、お客様の機器にて仕向け国の電波法規の認証を取得してください。
- 本モジュールは、他の電波を発する機器(無線LAN, Bluetooth®機器, デジタルコードレス電話, 電子レンジなど)から電波干渉を受けることがあります。
- 本モジュールの使用周波数帯では、電子レンジ等の産業・科学・医療用機器のほか工場の製造ライン等で使用されている移動体識別用の構内無線局(免許を要する無線局)および特定小電力無線局(免許を要しない無線局)ならびにアマチュア無線局(免許を要する無線局)が運用されます。
 1. 本モジュールを使用する前に、近くで移動体識別用の構内無線局および特定小電力無線局ならびにアマチュア無線局が運用されていない事を確認してください。
 2. 万一、この機器から移動体識別用の構内無線局に対して電波干渉の事例が発生した場合には、速やかに使用周波数を変更するか、または電波の発射を停止した上、下記連絡先にご連絡いただき、混信回避のための処置など(たとえば、パーティションの設置など)についてご相談ください。
 3. その他、本モジュールから移動体識別用の特定小電力無線局あるいはアマチュア無線局に対して電波干渉の事例が発生した場合など、何かお困りのことが起きたときは、次の連絡先へお問い合わせください。

連絡先: NECプラットフォームズ株式会社 アクセスデバイス事業部 第三組込事業グループ
〒270-1198 千葉県我孫子市日の出1131 電話: 04-7185-7757
URL: <https://www.necplatforms.co.jp/product/wireless/index.html>

- 本書に記載された内容を、当社に無断で改版、転載または複製することはご遠慮ください。

※Bluetooth®は、米国Bluetooth® SIG, Incが所有している商標であり、NECプラットフォームズ株式会社はそのライセンスに基づいて使用しています。

■ 目次

1	適用	10
2	概要	10
2.1	特徴	10
2.2	主な機能	10
3	国内・海外認証について	10
3.1	国内電波法	10
3.2	Federal Communications Commission Notice	10
3.3	European Union Regulatory Notice	12
4	型式概要	13
4.1	納入型式・製品名	13
4.2	製品ラベル表記	13
4.3	管理番号	13
5	モジュール仕様	14
5.1	機能仕様	14
5.2	概略ブロック図	14
5.3	インタフェース仕様	15
5.4	ANT 接続用ケーブルおよび外部 ANT	17
5.5	電氣的仕様	21
5.6	等価回路	22
5.7	外形寸法	24
5.8	通信仕様	25
5.9	無線方式について	27
5.10	搭載ファームウェアについて	27
5.11	DeviceID について	27
6	運用上の注意	28
6.1	組立・実装注意事項	28
6.2	電源について	28
6.3	電波法表記に関する事項	28
6.4	モジュール実装例	30
6.5	モジュールコネクタ挿抜手順および注意事項	31
7	信頼性・環境	33
7.1	信頼性	33
7.2	環境配慮について	33
8	梱包仕様	34
8.1	梱包規格	34
8.2	梱包包装	34
8.3	表示	34
8.4	梱包詳細図	35
9	納入に関する取り決め	37
10	品質保証に関する取り決め	37

11 製造中止に関する取り決め.....	37
12 修理に関する取り決め.....	37

1 適用

本仕様書は、ZB24TM-E2036 の製品仕様について規定します。

2 概要

本モジュール「ZB24TM-E2036」は、近距離での利用に適した低消費電力の2.4GHz無線通信を行います。

2.1 特徴

- ・ MCU、RF回路、アンテナなど、モジュール単体で通信できる機能をすべて標準搭載しています。
- ・ 外部インタフェースとして、UARTインタフェースでシステムと接続することができます。
- ・ モジュールは、縦 25.0mm×横 20.0mm×厚さ 3.9mmの小型サイズです。
- ・ 国内電波法、CE、FCC認証取得済み(モジュール内蔵パターンANT)。
- ・ 国内電波法取得済み(外部ANT)。

2.2 主な機能

- ・ 独自通信プロトコルにより、1対1、1対多(スター型)、多対多のネットワーク構成の無線通信が可能です。
- ・ 本モジュールは、UARTインタフェースで制御コマンドや送受信Dataを通信します。
- ・ 本モジュール同士での、周辺デバイス検出や指定デバイスとのデータ通信が可能です。
- ・ 無線通信時には到達確認を行っており、未到達時は自動で設定回数分の再送を試みます。
- ・ 待機時には、省電力状態で、消費電力を抑えることが可能です。

3 国内・海外認証について

3.1 国内電波法

本製品は電波法に基づく端末機器の技術基準適合認定「特定無線設備の種別:第2条第1項第19号の無線設備 2.4GHz 帯高度化小電力データ通信システム」の工事設計認証を取得しています。必ず次の事を守ってご使用ください。

- ・ 本モジュールの改造・ファームウェア変更を行うと、電波法に基づいた処罰を受けることがありますので、絶対に行わないでください。
- ・ 本モジュールの違法な改造および使用に関しては、いかなる責任も負いかねます。
- ・ ソフトウェアの全部または一部を著作権の許可なく改版、複製、および、第三者への頒布を行うと、著作権の侵害となります。
- ・ 万一、本モジュールから有害な電波干渉の事例が発生した場合には速やかに使用周波数を変更するかまたは電波の発射を停止した上、混信回避のための処置等を行ってください。
- ・ 本モジュールを機器に組み込む際は、電波法表記および ARIB STD-T66 で指定されている現品表示内容を記載することを推奨いたします。
- ・ ANT 接続用ケーブルおよび外部 ANT については、本モジュールとともに申請登録を行っております。したがって、5.4項のケーブルおよびANT以外の製品と当社モジュールを接続した場合のご使用については、電波法上承認されていませんので、ご注意をお願い致します。

工事設計認証番号:001-A00014

3.2 Federal Communications Commission Notice

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Modifications not expressly approved by NEC Platforms, Ltd. could void the user's authority to operate the equipment.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Radiofrequency radiation exposure Information:

The radiated output power of the device is far below the FCC radio frequency exposure limits. Nevertheless, the device shall be used in such a manner that the potential for human contact during normal operation is minimized.

Contact

NEC Platforms, Ltd.
Sales Operations Unit
Engineering Sales and Marketing Division
1131, Hinode, Abiko-shi, Chiba 270-1198 Japan
TEL: +81-4-7185-7757 URL <http://www.necplatforms.co.jp/>

3.3 European Union Regulatory Notice

This product complies with the following EU directives:

- EMC Directive 2014/30/EU
- RE Directive 2014/53/EU
- Low Voltage Directive 2014/35/EU



Module integrators should consider inaccessibility to their end users so that this module will be compliant with the safety requirements which are specified in EN 60950.

4 型式概要

4.1 納入型式・製品名

以下に、本モジュールの型式・製品名を記します。

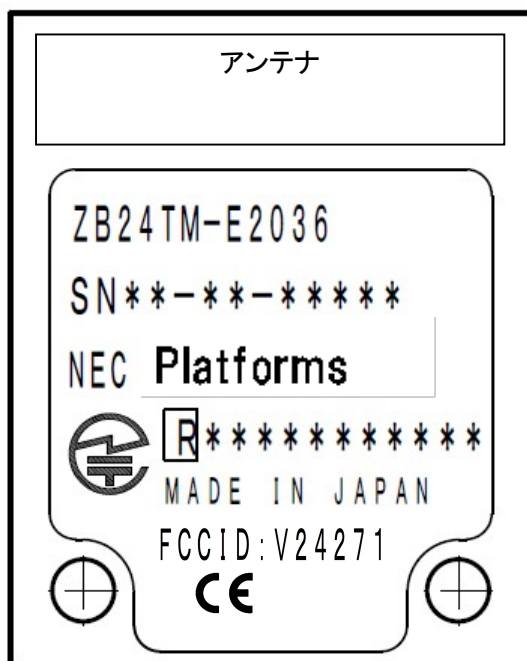
型式 : ZB24TM-E2036

製品名 : ZB24TM-E2036

4.2 製品ラベル表記

以下に、本モジュールの製品ラベルについて記します。

本モジュール裏面に以下のようなラベルを貼付けます。



製品名
製造番号
製造者名
認証マーク
国内認証番号
生産地

図 1 ラベル図

- ・SN(製造番号)の表記は、以下のような”2桁-2桁-5桁”の内容になります。
「製造ロット(2桁)+管理番号(2桁)+シリアル番号(5桁_16進数)」
なお、シリアル番号は製造ロット毎に”00001”から始まります。

4.3 管理番号

製造番号表記内の管理番号において、以下のように管理されています。

管理番号	差分内容	工事設計認証番号	ステータス
0A	内蔵パターンアンテナ	001-A00014	生産中

5 モジュール仕様

5.1 機能仕様

以下に本モジュールの機能仕様を記します。

表 1 機能仕様

仕様項目	仕様内容
製品名	ZB24TM-E2036
通信周波数	2405MHz～2480MHz(16チャンネル)
送信方式	直接拡散方式
通信方式	独自プロトコル通信
無線通信速度	最大理論値 250kbps (電波の特性上、設置場所や通信相手によって異なります)
送信出力	最大 3mW (アンテナ給電点での値)
通信距離	見通しで200m以上 (組み込む機器や周辺環境によって変化します)
アンテナ利得	最大 0 dBi (モジュール内蔵パターンアンテナ)
インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアル通信インタフェース TxD,RxD 2線UARTシリアル ボーレート:工場出荷時38.4kbps (変更可能。最速230.4kbps) データ長8ビット/パリティなし/1ストップビット/フロー制御なし(フロー制御ありに変更可) ・制御信号(WAKEUP、MODE、RESET信号)
電源仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・推奨動作電源電圧: DC 3.0V ・動作電源電圧範囲: DC 2.1V～3.6V (ただしデフォルト設定の書き込みはDC2.2V以上で行ってください)
消費電流	<ul style="list-style-type: none"> ・通信時:送信時 Typ.35mA、受信時 Typ.28mA ・待機時:Typ.1μA (省電力モード時) (電源電圧 3.0V、動作環境 25°C時)
動作環境	<ul style="list-style-type: none"> ・動作温度範囲: -20°C～+75°C ・動作湿度範囲: 85%RH以下 (結露なきこと)
保存環境	<ul style="list-style-type: none"> ・保存温度範囲: -40°C～+85°C ・保存湿度範囲: 85%RH以下 (結露なきこと)
質量	約2g
外形	25.0mm × 20.0mm × 3.9mm (D × W × H)
環境	RoHS指令に準拠
認証	国内電波法、CE、FCC認証取得済み

5.2 概略ブロック図

”ZB24TM-E2036”モジュールの内部概略ブロック図を以下に示します。

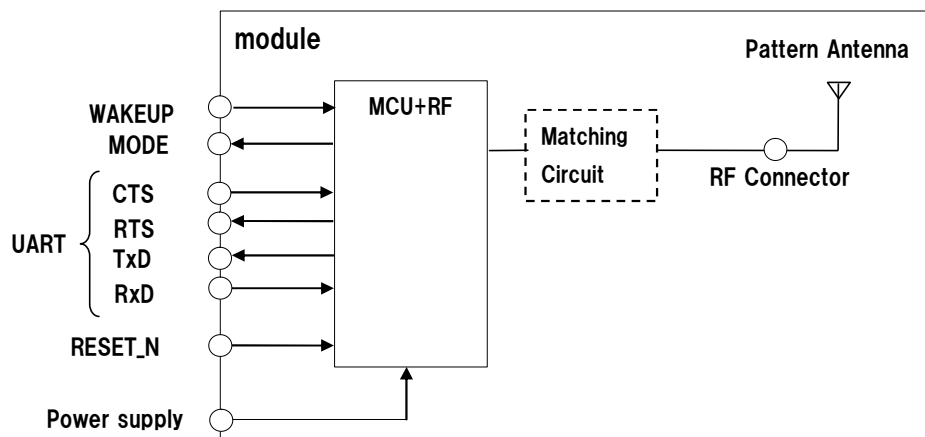


図 2 ブロック図

5.3 インタフェース仕様

5.3.1 コネクタ

以下に、外部インタフェースコネクタ仕様を示します。

コネクタ形状 : スタッキングコネクタ 20pin 0.5mm ピッチ
 コネクタ品名 : 日本圧着端子製造(株)製 20R-JMCS-G-TF(NSA) リセプタクル
 信号レベル : CMOS
 お客様側 : 推奨コネクタ

① 内蔵パターンアンテナを使用する場合

日本圧着端子製造(株)製 20P3.0-JMCS-G-TF(N) プラグ
 スタッキング高さ 3mm

② 外部アンテナを使用する場合

日本圧着端子製造(株)製 20P4.5-JMCS-G-B-TF(N) プラグ
 スタッキング高さ 4.5mm

※コネクタの仕様上、モジュールの着脱を繰り返すことは、
 接触不良の要因となりますので、極力さけてください。

※コネクタの操作方法および注意点は 6.5 をご覧ください。

※コネクタ規格詳細については、日本圧着端子製造(株)の HP をご覧ください。

URL <http://www.jst-mfg.com/>

5.3.2 コネクタ端子機能一覧

表 2 コネクタ端子機能一覧

ピン番号	コネクタ端子名	I/O	機能説明	備考
1	VCC	VCC	Power	推奨電源電圧 DC3.0V
2	GND	GND	GND	
3	TxD	OUT	UART transmitted data	
4	RxD	IN	UART received data	
5	WAKEUP	IN	WAKEUP入力	内部Pullup ※2 ※6 省電力モード有効=High 省電力モード無効(復帰)=Low
6	RESET_N	IN	Reset	内部Pullup ※1 RESET動作=Low入力※3
7	Reserved	-	Reserved	GND接続を推奨
8	Reserved	-	Reserved	GND接続を推奨
9	Reserved	-	Reserved	GND接続を推奨
10	Reserved	-	Reserved	GND接続を推奨
11	VCC	VCC	Power	推奨電源電圧 DC3.0V
12	GND	GND	GND	
13	GND	GND	GND	
14	CTS	IN	UART送信許可信号	フロー制御有りの場合 ※4 モジュールはHighのとき送信不可、 Lowのとき送信可
15	RTS	OUT	UART送信要求信号	フロー制御有りの場合 ※4 モジュールはHighのとき受信不可、 Lowのとき受信可
16	Reserved	-	Reserved	GND接続を推奨 ※5
17	Reserved	-	Reserved	本端子には何も接続しないでください
18	Reserved	-	Reserved	本端子には何も接続しないでください
19	MODE	OUT	モード出力	通常モード=Low ※6 省電力モード=High出力
20	GND	GND	GND	

- ※1. モジュール内部の Pullup であり、抵抗値は 470k Ω です。
- ※2. モジュール IC 内部の Pullup であり、抵抗値は 20k Ω です。
- ※3. RESET 動作は本モジュールへの強制リセット信号です。
不慮の誤動作対応のためにも、RESET 信号は接続してください。
- ※4. フロー制御を未使用で、モジュールの 14、15pin(CTS、RTS)をお客様回路と接続したくない場合は、GND 接続推奨となります。
- ※5. 920MHz モジュールとの乗せ換えを検討されているお客様は、モジュールの 16pin を Open にできるよう 0 Ω 抵抗を介して GND 接続をしてください。
- ※6. 省電力モードを未使用で、モジュールの 5、19pin(WAKEUP、MODE)をお客様回路と接続したくない場合は、何も接続しないでください。

5.3.3 RF コネクタ

以下に、RFコネクタ仕様を示します。RF コネクタには 5.4 項のケーブルおよび外部 ANT を接続します

名称 : RF コネクタ
コネクタ品名 : ヒロセ電機(株)製 MS-156C
インピーダンス : 50 Ω

※コネクタの仕様上、モジュールの着脱を繰り返すことは、
接触不良の要因となりますので、極力さけてください。
※コネクタ規格詳細については、ヒロセ電機(株)の HP をご覧ください。
URL <http://www.hirose.co.jp/>

5.4 ANT 接続用ケーブルおよび外部 ANT

以下に、ANT 接続用ケーブルおよび外部 ANT 仕様を示します。ANT 接続用ケーブルおよび外部 ANT については、電波法に基づき、当社モジュールとともに申請登録を行っております。したがって、下記のケーブルおよび ANT 以外の製品と当社モジュールを接続した場合の使用については、電波法で承認されていませんのでご注意ください。

CE、FCC 認証については、モジュール内蔵パターン ANT のみ申請登録を行っております。

5.4.1 ANT 接続用ケーブル（別売）

名称 : ANT 接続用ケーブル
 品名 : ヒロセ電機(株)製 MS156CLP-HRMBPJ-068N1T□□□※
 ※□□□には 100 以上のケーブル長を記載
 例)ケーブル長 150mm の場合
 MS156CLP-HRMBPJ-068N1T150

インピーダンス : 50Ω
 ケーブル長 : 100mm

※ケーブル規格詳細については、ヒロセ電機(株)製品仕様をご覧ください。
 ※ケーブル長は 100mm 以上であれば使用可能です。

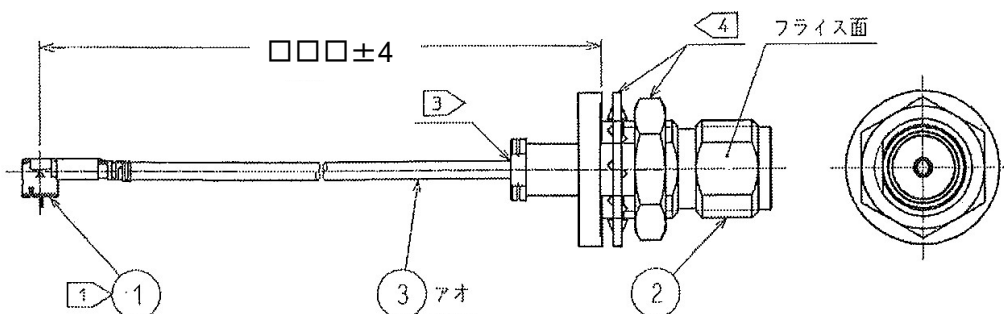


図 3 ANT 接続用ケーブル外形図

5.4.2 外部 ANT (別売)

名称 : 外部 ANT
品名 : 第一電波工業(株)製 H2401LGⅢ
インピーダンス : 50Ω
ANT Gain : 2.14dBi

※外部 ANT 規格詳細については、第一電波工業(株)の HP をご覧ください。
<http://www.diamond-ant.co.jp/>

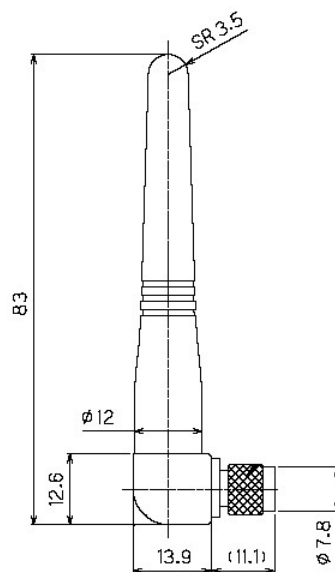


図 4 外部 ANT(H2401LGⅢ)外形図

名称 : 外部 ANT
品名 : 峰光電子(株)製 ASDP-SAP-01000
インピーダンス : 50Ω
ANT Gain : 4.1dBi

※外部 ANT 規格詳細については、峰光電子(株)製品仕様をご覧ください。

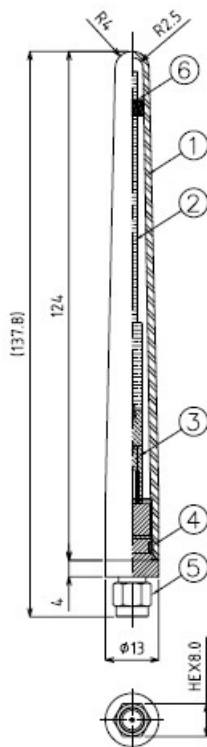


図 5 外部 ANT (ASDP-SAP-01000)外形図

名称 : 外部 ANT
 品名 : (株)マップエレクトロニクス製 ME-3802SA3X
 インピーダンス : 50Ω
 ANT Gain : 3dBi
 防水 : IP67

※外部 ANT 規格詳細については、(株)マップエレクトロニクス製品仕様をご覧ください。

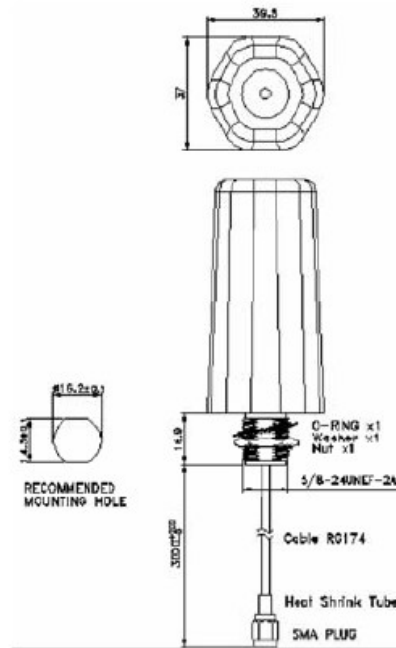


図 6 外部 ANT (ME-3802SA3X) 外形図

5.4.3 接続構成

外部 ANT と当社モジュールの接続図を以下に示します。ANT 接続用ケーブルと外部 ANT は SMA コネクタで接続します。ANT 接続用ケーブルはパネルマウントすることが可能です。ANT 接続用ケーブルはモジュールの RF コネクタと接続します。ケーブルおよび外部 ANT は 5.4 項の部品をご使用ください。

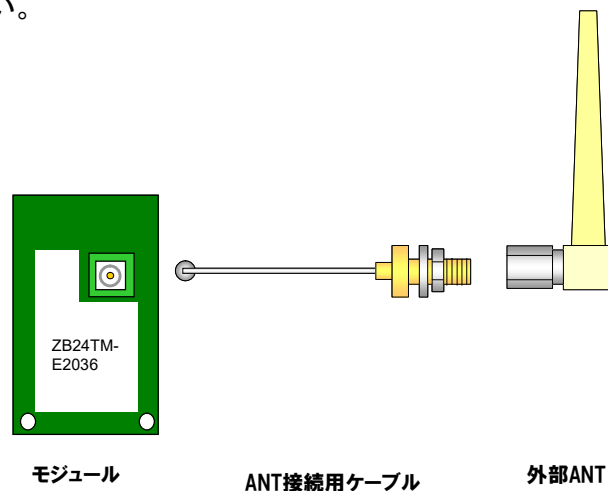


図 7 外部 ANT 接続図

5.5 電氣的仕様

5.5.1 絶対最大定格

表 3 絶対最大定格

項目	記号	条件	定格値	単位
電源電圧	V _{CC}	—	-0.3 ~ 3.6	V
入力電圧	V _{IN}	入力端子	-0.3 ~ V _{CC} +0.3	V

5.5.2 推奨動作条件

表 4 推奨動作条件

項目	記号	条件	Min	Typ	Max	単位
動作電源電圧	V _{CC}	—	2.1	3.0	3.6	V
動作温度	T _{OPR}	結露なきこと	-20	+25	+75	°C
動作湿度	H _{OPR}	結露なきこと	—	—	85	%

5.5.3 DC 特性

表 5 DC 特性

項目	記号	条件	Min	Typ	Max	単位
待機時消費電流	I _{CC1}	3.0V、省電力モード動作、動作環境 25°C時	—	1	—	μA
送信時消費電流	I _{CC2}	3.0V 動作、動作環境 25°C時	—	35	—	mA
受信時消費電流	I _{CC3}	3.0V 動作、動作環境 25°C時	—	28	—	mA
H レベル入力電圧	V _{IH}	TA = 25°C, V _{CC} =3.0V 時	2.4	—	—	V
L レベル入力電圧	V _{IL}	TA = 25°C, V _{CC} =3.0V 時	—	—	0.5	V
H レベル出力電圧	V _{OH}	I _{OH} =4.0mA TA = 25°C, V _{CC} =3.0V 時	2.4	—	—	V
L レベル出力電圧	V _{OL}	I _{OL} =-4.0mA TA = 25°C, V _{CC} =3.0V 時	—	—	0.5	V

5.5.4 AC 特性

表 6 AC 特性

項目	記号	条件	Min	Typ	Max	単位
出力電圧立上り時間	t _{Rise}	—	—	9	—	ns
出力電圧立下り時間	t _{Fall}	—	—	7	—	ns

5.6 等価回路

1) RxD、WAKEUP、RESET、CTS

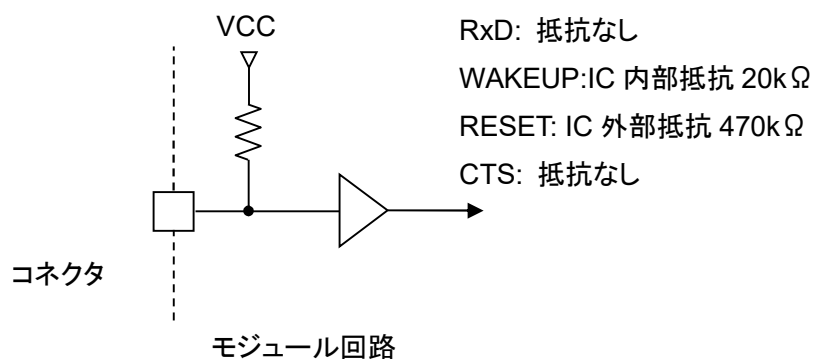


図 8 RxD、WAKEUP、RESET、CTS 等価回路

2) TxD、MODE、RTS

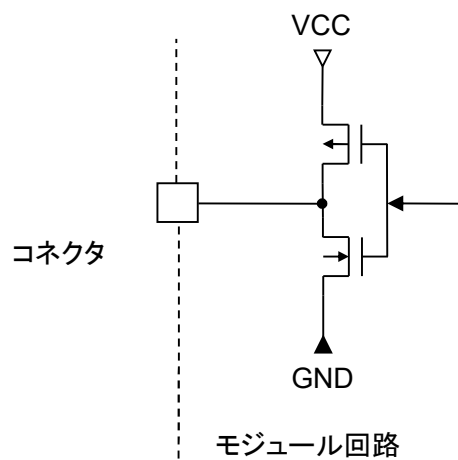


図 9 TxD、MODE、RTS 等価回路

5.6.1 電源投入時のシーケンス

- 1) 本モジュールは、電源投入後、セルフリセット(初期化処理)を行います。
- 2) UART インタフェース通信の受信および無線通信の受信については、電源投入の約 50msec 後のタイミングで可能になります。このとき MODE 信号は LOW 出力されます(図 10)。
- 3) RESET 端子に制御信号を入力した場合についても、RESET 解除後、約 50msec 後のタイミングで可能になります(図 11)。

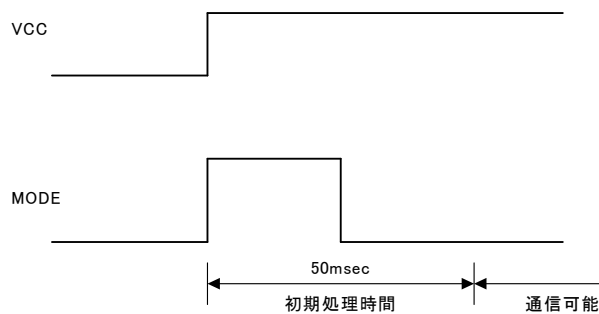


図 10 電源投入時の初期化タイミング

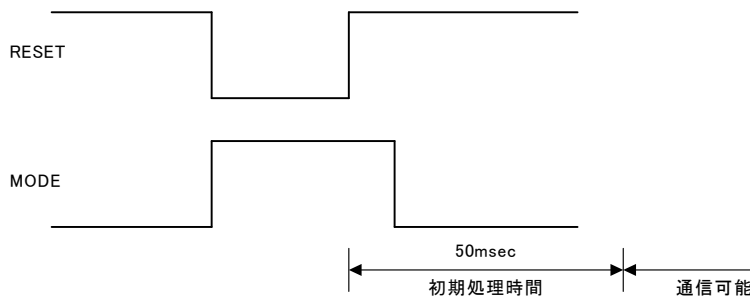


図 11 RESET 時の初期化タイミング

5.7 外形寸法

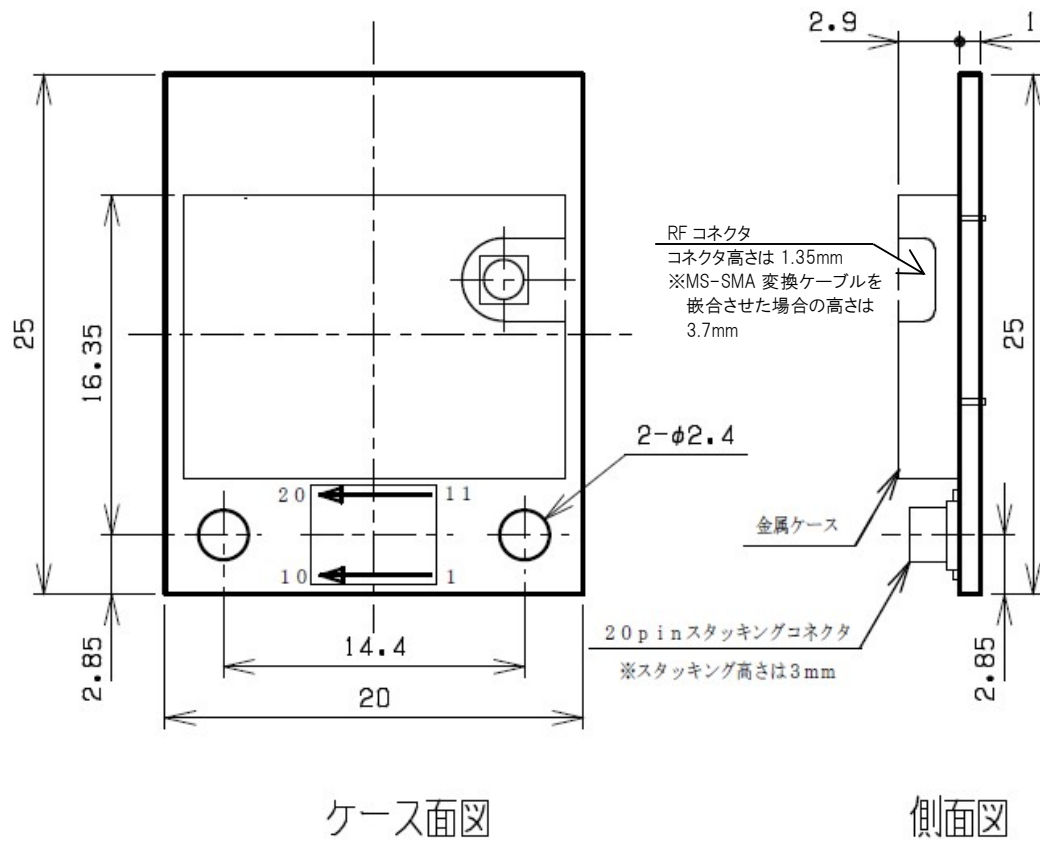


図 12 外形図

※単位: mm

(寸法公差は JIS 標準公差に準ずる)

※ケース材質: エコトリオ

5.8 通信仕様

5.8.1 UART 仕様

以下に UART インタフェース通信仕様を記します。

表 7 UART 仕様

項目	仕様	備考
ビットレート	230400bps/ 115200bps/ 57600bps/ 38400bps/ 19200bps/ 9600bps/ 4800bps/ 2400bps	注:工場出荷時は 38400bps*
データ長	8bit	
パリティ	なし	
ストップビット	1bit	
フロー制御	フロー制御なし/ フロー制御あり	注:工場出荷時はフロー制御なし*

注:* メッセージによって変更可能
(詳細はソフトウェアコマンドマニュアル(資料番号:E21-081972-200)をご参照ください)

5.8.2 メッセージ一覧

UART インタフェースにより、以下のメッセージを本モジュールに指示することができます。
メッセージおよび応答の詳細等は、ソフトウェアコマンドマニュアル(資料番号:E21-081972-200)を参照してください。

表 8 メッセージ一覧

メッセージ名	MsgID ※4	方向 ※1	RF 送信 ※2	説明
応答通知	0x00	M→H	○	各要求メッセージに対して応答を通知する
否定応答通知	0x01	M→H	×	各要求メッセージに対して実行されなかったことを通知する
再送完了通知	0x12	M→H	×	送信完了を通知する
デバイス検索要求	0x10	H⇄M	○	接続しているデバイスの通知を要求する
データ送信	0x11	H⇄M	○	データを送信する
RSSI 付きデータ送信	0x19	H⇄M	○	データを送信する(受信メッセージに RSSI が付く)
再送・受信確認なしデータ送信	0x13	M⇄H	○	データを送信する(再送・受信確認なし)
RSSI 付き再送・受信確認なしデータ送信	0x1A	M⇄H	○	データを送信する(再送・受信確認なし) (受信メッセージに RSSI が付く)
EnergyDetect 要求	0x16	H→M	×	電波状況の調査のため EnergyDetect の実行を要求する
コマンド送信	0x17	H⇄M	○	コマンドを送信する
チャンネル設定書き込み	0x20	H→M	×	モジュールのチャンネル設定値を書き込む
送信出力設定書き込み	0x21	H→M	×	モジュールの送信出力設定値を書き込む
RSSI 読み出し	0x24	H→M	×	最後に受信したパケットの受信電界強度を読み出します。
モジュール設定読み出し	0x29	H→M	×	モジュールの各種設定値を読み出す
モジュール設定書き込み	0x2A	H→M	×	モジュールの各種設定値を書き込む
デフォルト設定読み出し	0x7D	H→M	×	デフォルト設定を読み出す
デフォルト設定書き込み(※3)	0x7E	H→M	×	デフォルト設定をフラッシュメモリに保存する
リセット	0x77	H→M	×	リセットを実行する

・メッセージ注意事項

※1) 方向については、以下のとおりです。

H: UART インタフェースで接続されたパソコン等

M: "ZB24TM-E2036"モジュール

→: 一方的にメッセージを送信します。

⇄: メッセージ送信後、Data 等が返信されます。

※2) メッセージ実行により、モジュールが RF 通信を行うかどうかを記載しています。

○: モジュールは、UART インタフェース通信および、他モジュールと RF 通信を実施します。

×: モジュールは、UART インタフェース通信のみを実施します。他モジュールと RF 通信は実施しません。

※3) フラッシュメモリの書き換え処理を行います。

コマンド実行中(応答待ち状態)に定格外の電源電圧になると、正常な処理が行われなため、設定値が変更されない場合があります。さらに、同条件下においては、誤った設定値が書き込まれる可能性があり、モジュールとの通信が出来なくなる場合がありますので、ご注意ください。

※4) 上記表 8 以外の MsgID は、使用しないでください。

5.9 無線方式について

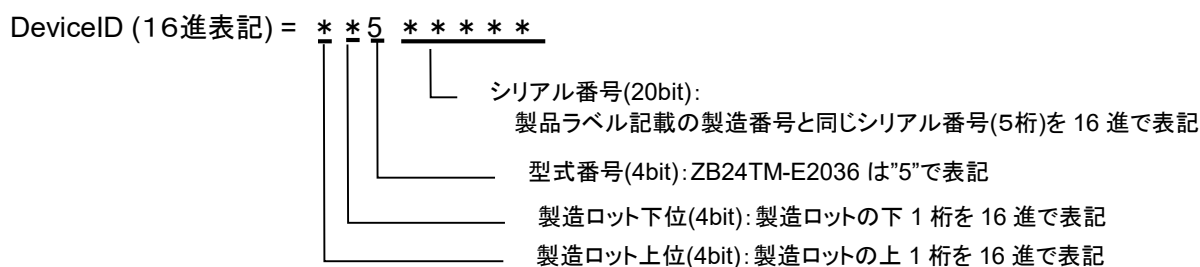
本モジュールは、2.4GHz 帯域を使用しています。
 変調方式として DS-SS 方式を採用しております。
 移動体識別装置の構内無線局に対して予想される与干渉距離は 10m です。
 全帯域を使用し、かつ移動体識別装置の帯域を回避可能です。

5.10 搭載ファームウェアについて

本モジュール(ZB24TM-E2036)は、通信ファームウェアを標準実装した製品です。
 技術基準適合認定を取得していますので、お客様でのファームウェア変更等はできません。

5.11 DeviceID について

本モジュールは、個体識別の DeviceID が出荷時に書き込まれています。
 DeviceID は、固有 4Byte の DeviceID が以下の要領で設定されています。



【製品ラベル記載の製造番号と DeviceID の対応説明】

製品ラベル記載の製造ロットおよびシリアル番号は 16 進表記です。
 対応するデバイス ID も 16 進表記です。

(例)

「製造番号: 23-0A-0000F」の場合、

「DeviceID: 2350000F」

- ・ 製造番号の表記は、以下のような"2 桁-2 桁-5 桁"の内容になります。
 製造ロット(2 桁 16 進) + 管理番号(2 桁固定値) + シリアル番号(5 桁 16 進)
- ・ DeviceID の表記は、以下のような 8 桁(4Byte)の内容となります。
 製造ロット(2 桁 16 進) + 型式番号(1 桁 16 進固定値) + シリアル番号(5 桁 16 進)

6 運用上の注意

6.1 組立・実装注意事項

- ・ 金属等電波を遮断する素材で本モジュールを囲まないように実装してください。
- ・ アンテナ位置周辺には金属および基板の GND や信号線等を近づけないように実装してください。
- ・ モジュール固定を強化するためには、M2.0 ねじおよびスペーサを併用し、取り付け穴にて固定してください。
- ・ 本モジュールの取り付け穴は GND 接地となっております。
機器に組み込みの際は、できるだけ本モジュール GND と機器 GND を共通に接地してください。
- ・ スタッキングコネクタには力が加わらないよう実装方法に配慮してください。
- ・ 本モジュールには、衝撃に弱い部品や、トランシーバ IC など静電気に弱い部品を使用しておりますので、本モジュールを機器に組み込む際には、静電気の対策をしたうえで、落下などの衝撃に注意して取り付けてください。
- ・ 欧州の安全規格 EN60950 の要件を満たすためには、本モジュール上の金属ケースにユーザーが直接接触することができないように本モジュールを機器に組み込むことが必要です。

6.2 電源について

- ・ 本モジュールの動作電圧範囲は DC2.1V から 3.6V です。
- ・ 極性を間違えると、モジュールが破損し、最悪の場合火災のおそれがあります。

6.3 電波法表記に関する事項

- ・ 本モジュールの「適合表示無線設備」としての表示が見やすいか所に付されていることを条件として、本モジュールを単に内蔵する場合には、新たに工事設計認証等を免除されています。
- ・ 本モジュールを機器に組み込む場合、機器本体には“工事設計認証取得済みの無線装置を内蔵”の旨を記載する必要があります(図 13)。



図 13 現品表示

- 本モジュールを機器に組み込む場合、ARIB STD-T66 で推奨されている、「現品表示内容」を取り扱い説明書、カタログ・パンフレット・ホームページなどに記載する必要があります(図 14)。

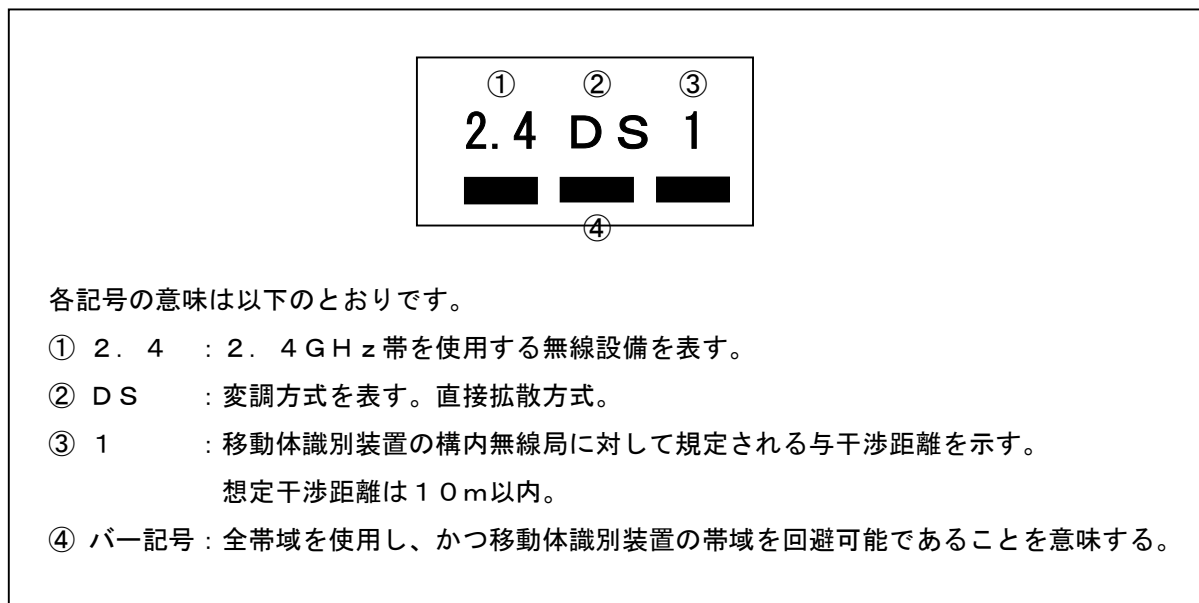


図 14 現品表示内容 (ARIB STD-66 より転載)

- 本モジュールを機器に組み込む場合、取り扱い説明書、カタログ・パンフレット・ホームページなどに図 15 の注意書きを連絡先とともに記載する必要があります。

この機器の使用周波数帯では、電子レンジ等の産業・科学・医療用機器のほか工場の製造ライン等で使用されている移動体識別用の構内無線局(免許を要する無線局)及び特定小電力無線局(免許を要しない無線局)並びにアマチュア無線局(免許を要する無線局)が運用されています。

- 1 この機器を使用する前に、近くで移動体識別用の構内無線局及び特定小電力無線局並びにアマチュア無線局が運用されていないことを確認して下さい。
- 2 万一、この機器から移動体識別用の構内無線局に対して有害な電波干渉の事例が発生した場合には、速やかに使用周波数を変更するか又は電波の発射を停止した上、下記連絡先にご連絡頂き、混信回避のための処置等(例えば、パーティションの設置など)についてご相談して下さい。
- 3 その他、この機器から移動体識別用の特定小電力無線局あるいはアマチュア無線局に対して有害な電波干渉の事例が発生した場合など何かお困りのことが起きたときは、次の連絡先へお問い合わせ下さい。

連絡先: _____

図 15 注意書き (ARIB STD-66 より転載)

- ・ 屋外固定設置の場合、無線装置本体、アンテナあるいは収容ケースなどの見やすい位置に、**図 16** の内容を表示する必要があります。

2. 4GHz 帯小電力データ通信システムの無線局	
運用者	(御社、あるいは所有者・運用事業者の正式名称)
連絡先	(電話番号、ホームページ URL、メールアドレスなど)

図 16 屋外固定設置時の現品表示 (ARIB STD-66 より転載)

6.4 モジュール実装例

本モジュールを基板上に実装する際の注意事項について、事例を参考に記載します(図 12)。本内容は、参考事例・参考寸法値です。適用される機器に実装した実際の環境下において、通信品質を確認していただけるようお願い致します。

6.4.1 モジュール実装例での注意事項

- 1) 本モジュールのアンテナ部がマザーボード端より 5.5mm 以上の飛び出し量で実装してください。
- 2) マザーボードのモジュール搭載部(次頁図 ②領域)は部品、配線、TH は禁止とします。ただし、GND ベタおよび GND TH については可能です。
- 3) 図 12 の M2 用 GND スルーホールは M2 ねじを使用することで、ボードにモジュールを固定することができます。
ねじ締めで固定する場合は、基板間に高さ 3mm(内蔵パターンアンテナを使用する場合)または 4.5mm(外部アンテナを使用する場合)のスペーサを挿入してください。スペーサが無い場合、ねじ締めによってモジュールが破損するおそれがありますのでご注意ください。
- 4) マザーボードとケース接触部については、両面テープ等により固定することが可能です。
(テープ厚は、内蔵パターンアンテナを使用する場合 100um を、外部アンテナを使用する場合は 1.5mm を推奨します。)
- 5) コネクタパッドはメーカー推奨形状を必ず使用してください。メーカー推奨パッド以外を使用した場合、モジュールケースは GND 電位のため、コネクタパッドと短絡するおそれがあります。
- 6) アンテナ部周辺については、特に金属性の電波の遮蔽物で覆わないようにしてください。
また、プラスチック製の筐体、マザーボード以外の基板等についても、アンテナ部から可能なかぎり離してください。(アンテナ周囲 5mm 以上離すことを推奨します。)

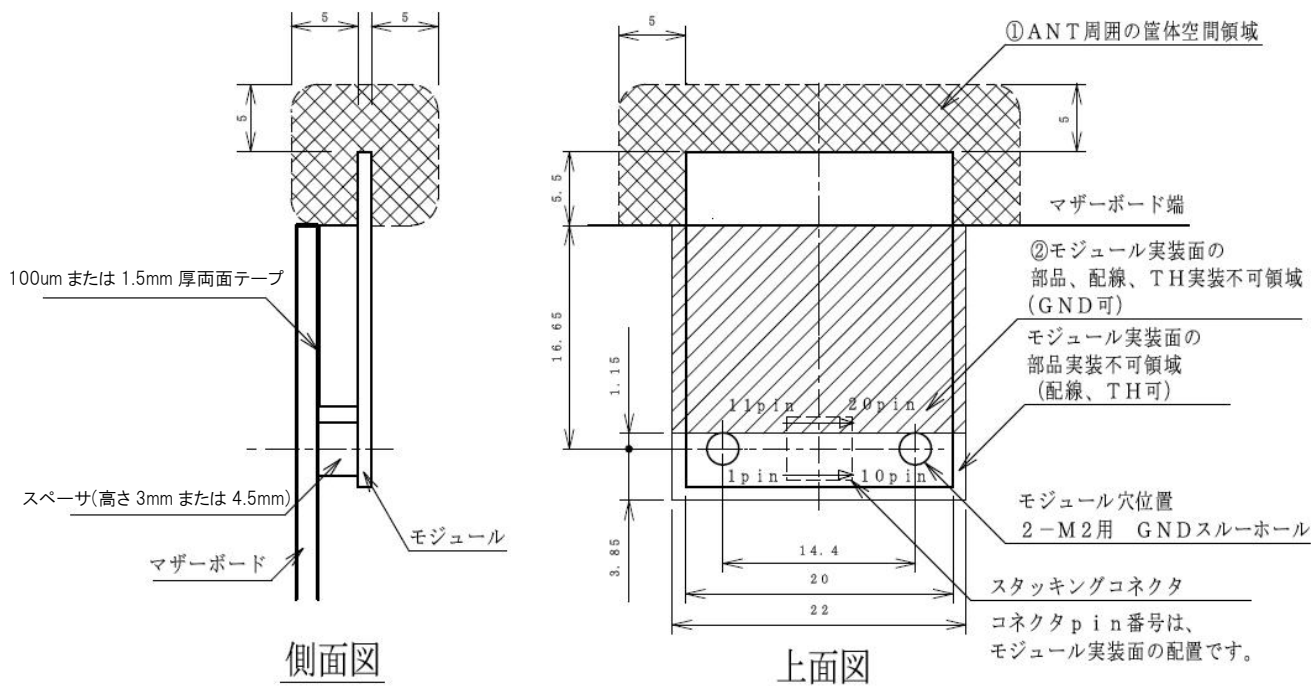


図 17 モジュール実装例での注意事項

6.5 モジュールコネクタ挿抜手順および注意事項

6.5.1 マザーボードへの挿抜手順

モジュールのスタッキングコネクタ(図 18 の写真の太い丸囲み部)を合わせ、モジュールのコネクタ近傍を持って、基板に対して垂直方向に挿抜してください。この時、モジュールとマザーボードは平行を保ってください。モジュールを斜めに傾けたまま、挿抜することは避けてください。コネクタ破損および嵌合不良の原因になります。(図 18 のマザーボードは弊社評価用基板です)

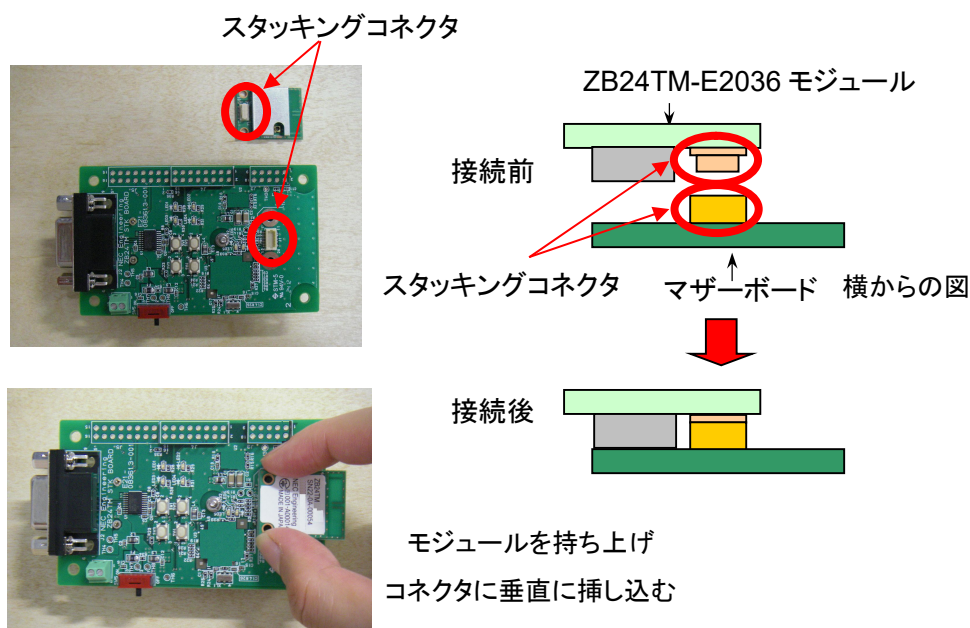


図 18 モジュールのマザーボード実装

6.5.2 注意事項

- 1) スタッキングコネクタは超小型・薄型の部品ですので取り扱いには十分注意してください。
- 2) マザーボード挿抜時のモジュール保持部は、スタッキングコネクタ実装部付近としてください。スタッキングコネクタ実装部から遠い部分を持つての挿抜は、モジュールとマザーボードを平行に出来ない場合があり、コネクタ破損等の原因になります(図 19)。

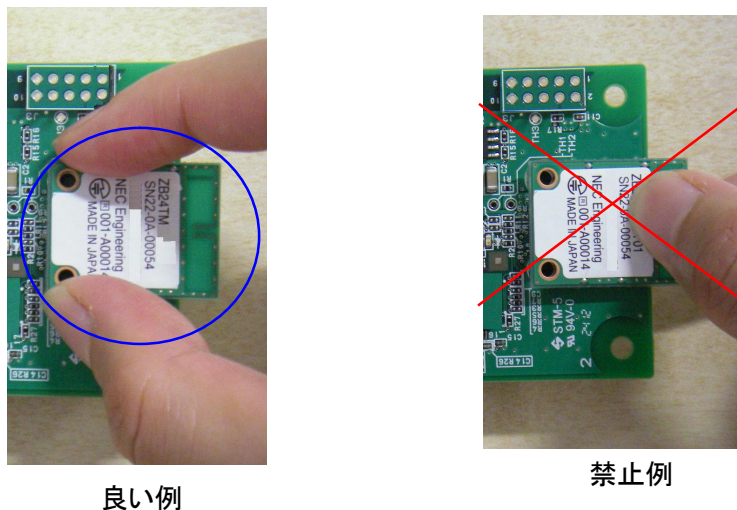


図 19 モジュール実装時の保持位置

- 3) スタッキングコネクタ接続後、モジュールとマザーボードが平行となっているか確認してください。モジュールが傾いていると、コネクタ嵌合不良の原因となります。

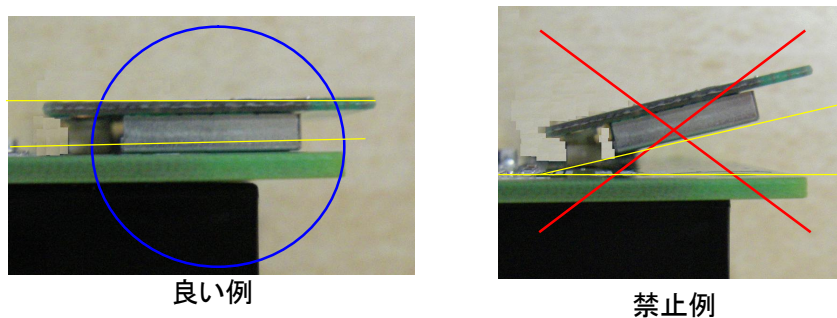


図 20 モジュール実装後の確認

※ 図 18、図 19、図 20 に使用している無線モジュールは旧社名品です

6.5.3 ANT 接続用ケーブルの RF コネクタ挿抜手順

取り扱い詳細については、5.3.3 項および、5.4 項のメーカーHPおよび仕様書をご確認ください。
過度なこじり挿抜はコネクタ破損の原因となりますので行わないでください。
コネクタの引抜には専用治具をご使用ください。

7 信頼性・環境

7.1 信頼性

- ・ 耐衝撃 (JIS C60068-2-27 準拠)
条件: 100G、作用時間: 6ms、XYZ 軸 (+ / - 方向) に対して各 3 回実施。
- ・ 耐振動 (JIS C60068-2-6 準拠)
条件: 全振幅 1.5mm、10~500Hz。
10 サイクル (XYZ 軸 に対して各 113 分間) 実施。
- ・ 耐熱衝撃 (Mil-STD-202G 準拠)
条件: サイクル数 100 回
-55°C (15 分間) → +25°C (5 分間) → +85°C (15 分間) → +25°C (5 分間)

7.2 環境配慮について

- ・ 「NECグリーン調達基準」に準拠。
- ・ ケース材質: エコトリオ
- ・ 基板材質: 4層ガラスエポキシ基板 FR-4 グレード

8 梱包仕様

8.1 梱包規格

梱包規格は、下記のとおりです。

表 9 梱包規格

	外形寸法 幅×奥行×高さ[mm]	重量[g]	体積[m ³]	備考
モジュール 本体	20.0×25.0×3.9	約 2	1.95×10 ⁻⁶	
梱包箱	371×321×61	—	7.3×10 ⁻³	モジュール 500p 梱包

8.2 梱包包装

8.2.1 製品

モジュールの個別包装はありません。

トレー(モジュール 100p)×5 段=500p を梱包箱に収納します。

8.2.2 梱包単位

出荷単位は 1 梱包箱(モジュール 500p)です。

8.2.3 梱包箱のシール(封止)方法

梱包箱 : 底面 貼り
天面 貼り

8.2.4 梱包箱の積上げ段数

梱包箱を上積上げの場合、積上げる箱数は 15 個までとしてください。

図 16 の梱包箱用ラベルにマーク記載があります。

8.3 表示

梱包箱 : 無地。印刷なし。所定記載のラベル(図 16)を貼り付けます。



図 21 梱包箱用ラベル

- ・ 製造番号は、梱包箱内の最小番号と最大番号を記載。
(例: 23-0A-00001~23-0A-001F4)
- ・ 数量は、梱包箱内の数量を記載。
- ・ 1 梱包箱内のモジュール全数(500p)が弊社の定める検査規格を満たした製品に検査印を押印します。

8.4 梱包詳細図

梱包トレイおよび梱包箱の詳細を記します。

モジュールのトレイへの配置については、製造番号順に図中の開始点から矢印順に配置します(図 17)。

トレイ向きは、トレイを重ねる毎に 180° 回転し、モジュールは常にトレイ左下の開始点から配置します。

モジュール個片向きは、ラベル面を表面としアンテナ部を左方向に配置します(図 23)。

トレイはモジュール本体を収納した状態で5段に重ね、最上段はフタ用に空トレイを重ねます。トレイは重ねた状態を固定するためのテーピングを行います。テーピングしたトレイ集合は梱包箱に収納します(図 19)。

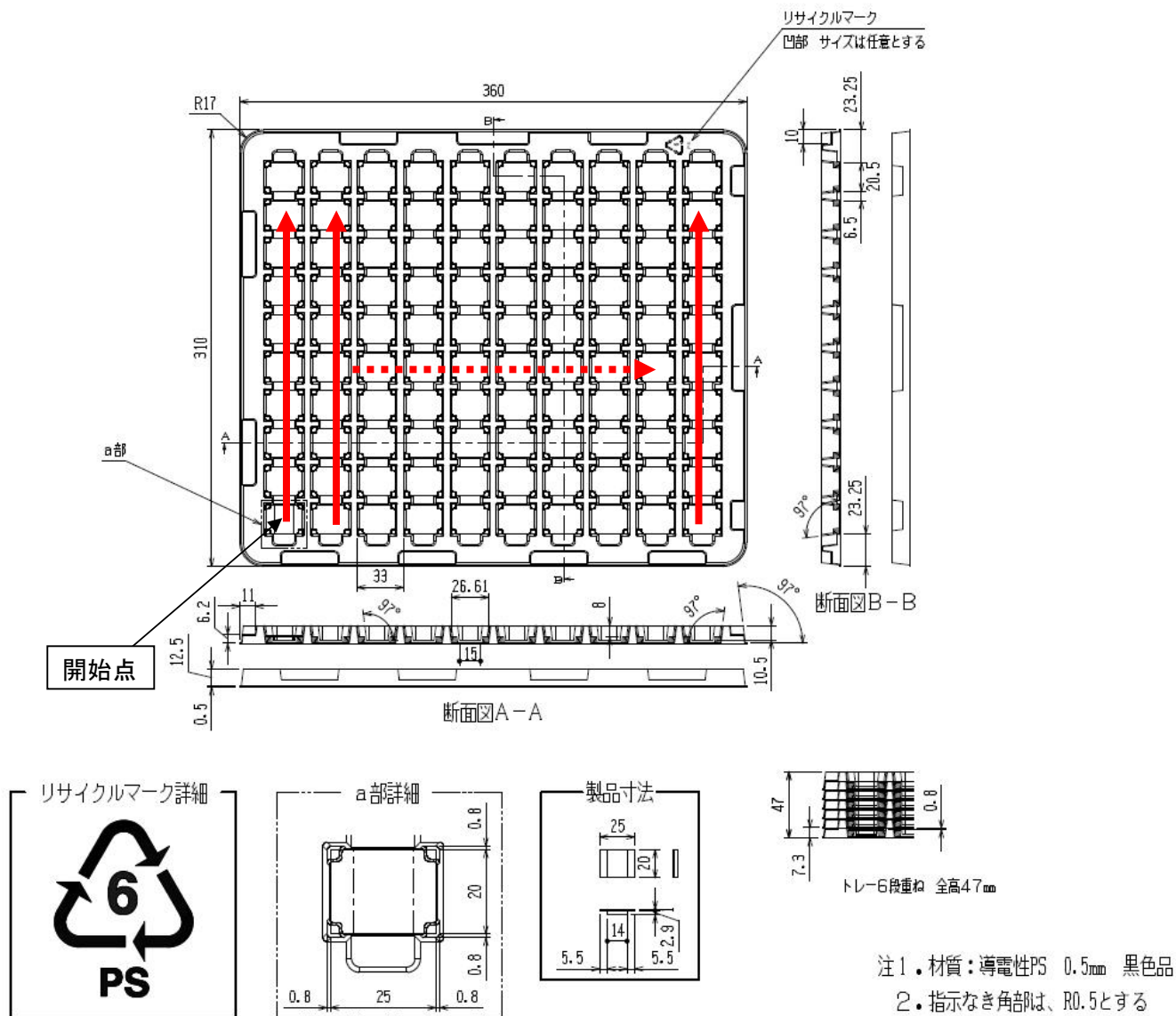


図 22 トレイ図およびモジュール個片配置図

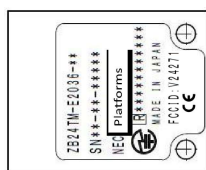


図 23 モジュール個片搭載方向図

対象品名	段ボール箱外寸			製品寸法		
	L	W	H	l	w	h
G7LPXJ	371	321	61	25	20	4

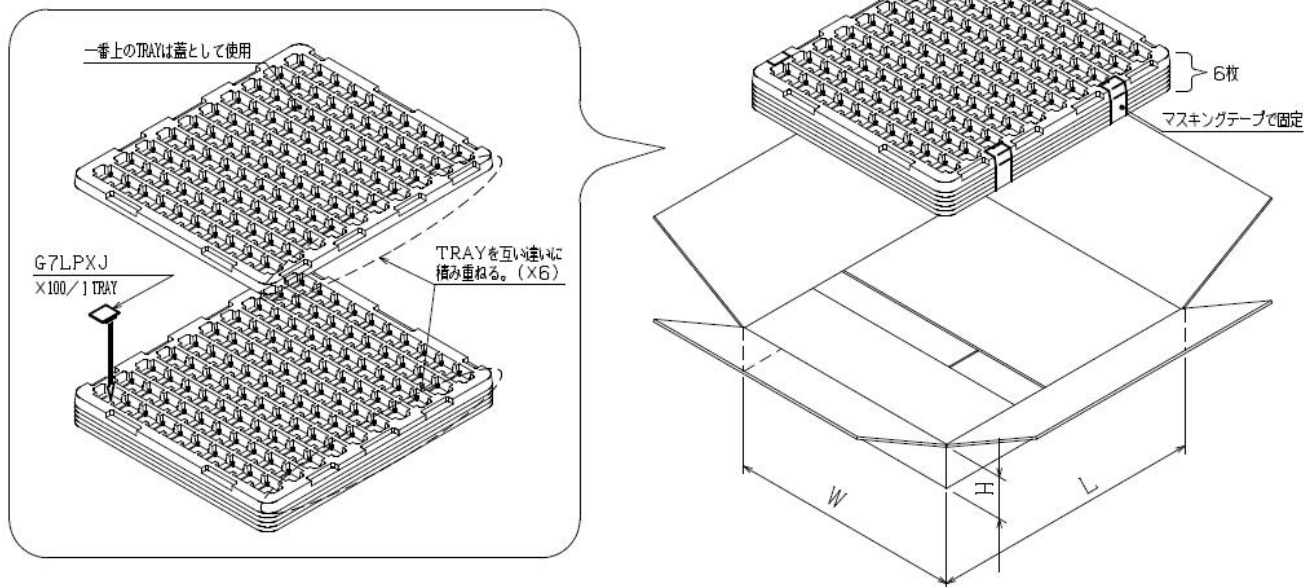


図 24 トレー梱包箱収納図

9 納入に関する取り決め

(1) 納入に関するリードタイム、ご発注について

- ①納入については、原則、正式受注後、[3か月後](#)を納入開始日としておりますが、数量や部材調達の状況により変動する可能性がありますのでご購入先にご確認ください。初ロットの頭出し数量、分納対応については、別途協議の上、決定します。
- ②最低注文単位は、[500p/ロット](#)とします。

10 品質保証に関する取り決め

(1) 瑕疵担保について

本モジュールに対し、弊社に瑕疵責任があるものについては、納入完了後[6か月以内](#)に御社から合理的で詳細な書面にて通知があった場合にかぎり、弊社の責任で無償にて交換します。

(2) 損害賠償について

本モジュールに帰すべき事由により損害を被った場合には、現実に発生した直接かつ通常の損害を、別途協議の上、モジュールの対価を上限として賠償を決定します。

11 製造中止に関する取り決め

本モジュールの製造を中止する場合、[6か月前](#)にご連絡し、最終オーダーについては、両社協議の上、最終供給時期を決定します。

12 修理に関する取り決め

修理対応は致しません。

有償交換につきましては、別途協議の上、対応を決定します。

ZB24TM-E2036 製品仕様書

E21-081972-100 第 6.4 版 2020.6

NECプラットフォームズ株式会社
アクセスデバイス事業部
第三組込事業グループ

-
- 会社名、商品名は各社の商標または登録商標です。
-

©2017-2020 NEC Platforms, Ltd.

NECプラットフォームズの許可なく複製・改変・第三者への配布などを行うことはできません。