

D23-0011

ハードウェアマニュアル

Version 1.00
2024/05/27

CONFIDENTIAL

変更履歴

Ver	改定年月日	適用	変更内容／理由
1.00	2024/05/27	全章	新規制定

CONFIDENTIAL

目次

1.	はじめに	4
2.	注意事項	4
3.	概要	5
4.	機能仕様	6
4.1	構成要素	7
5.	機械仕様	12
5.1	外形寸法、重量	12
5.2	基板寸法図、各部名称	12
5.3	基板外観	13
5.4	実装上の注意、制約事項	14
5.5	ラベル仕様	16
5.6	環境条件	16
6.	電気仕様	17
6.1	I/O コネクタ	17
6.2	DC 特性	20
6.3	RF 特性	21
7.	注文情報	22
8.	ご使用上の注意	22

CONFIDENTIAL

1. はじめに

本書は、D23-0011-01-(B/N)（以下モジュール）のハードウェアについて記載した資料となります。

2. 注意事項

1. 本書の内容は、予告なしに変更する場合があります。
2. 本書の内容の一部または全部を、無断で転記または複製することをお断り致します。
3. 本書の内容については誤りが無いことを保証するものではありません。万が一、本書の内容に起因する損害がお客様に発生した場合におきましても、当社は一切その責任を負いません。

CONFIDENTIAL

3. 概要

本モジュールは ARIB 標準 STD-T108 に準拠した 920MHz 帯無線通信モジュールです。

ルネサスエレクトロニクス社製の RF トランシーバと MPU が一体となった RX65W-A を搭載しており高度な通信システムをシンプルに構成できます。

本モジュールは 920MHz 帯特定小電力無線の技術適合証明を取得済みです。本モジュールを使用することにより高周波部の設計なしに国内電波法に対応した無線通信システムの構成が可能です。

CONFIDENTIAL

4. 機能仕様

機能ブロック図を示します。

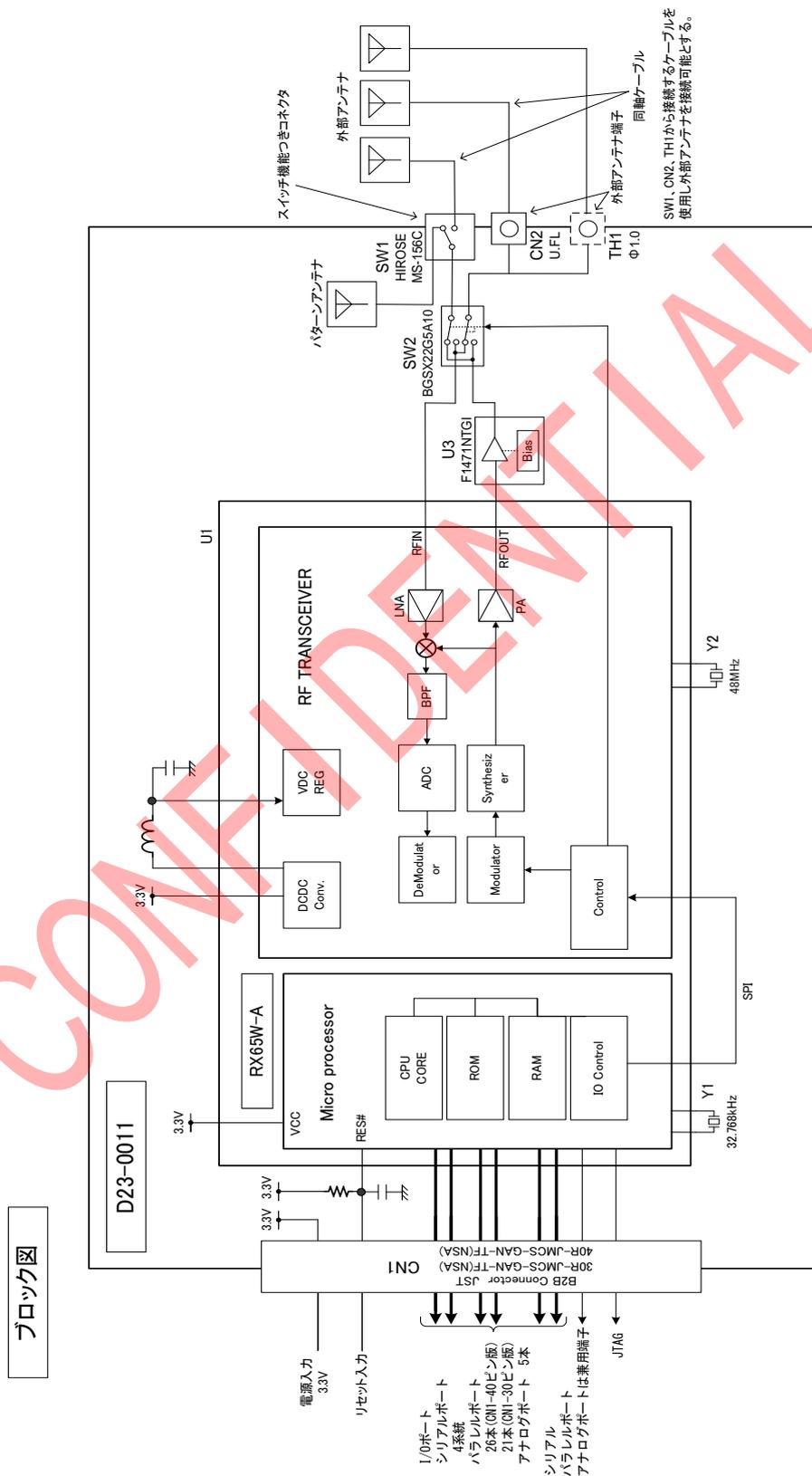


図 4-1 ブロック図

4.1 構成要素

本モジュールの構成要素について以下記載します。

・ CPU

920MHz 低消費 RF トランシーバを内蔵したマイクロプロセッサです。

各 I/O ポートに接続されたデバイスやセンサのデータを無線通信によって遠方に伝達することを可能とします。

RENESAS 製 RX65W-A (R5F565WEMDBF)

・ CPU 部

- ・ 動作周波数: 最大 120MHz
- ・ 内部データ精度: 32bit
- ・ 内蔵メモリ: 不揮発メモリ (コードフラッシュメモリ容量) 2048KByte
不揮発メモリ (データフラッシュメモリ容量) 32KByte RAM 容量 640KByte

・ RF トランシーバ部

- ・ IEEE802.15.4.g 仕様標準 SubGHz 帯トランシーバ
- ・ データレート
FSK 変調 50kbps 100kbps 150kbps 200kbps
OFDM 変調 150kbps 200kbps 300kbps 400kbps 600kbps 800kbps 1200kbps
- ・ 出力 最大 13dBm (20mW) 送信出力はプログラマブルに設定が可能
(意図的な短距離通信用途に対応)

・ I/O コネクタ

上位機器、センサー等デバイス接続用の I/O コネクタを有します。

・ コネクタ B2B コネクタ

メーカー: JST 製

型式: 30R-JMCS-GAN-TF (NSA) (リセプタクル)

(対向コネクタ型式: 30P3.0-JMCS-GAN-A-TF (プラグ スタック高さ 3.0mm*))

*** スタック高さ 3.5mm, 4.0mm, 5.0mm, 6.5mm, 9.0mm のプラグ製品があり**

お客様のシステムに応じてご選定ください。

参考 各スタック高さの対向コネクタ型式。

3.5mm: 30P3.5-JMCS-GAN-A-TF

4.0mm: 30P4.0-JMCS-GAN-A-TF

5.0mm: 30P5.0-JMCS-GAN-A-TF

6.5mm: 30P6.5-JMCS-GAN-A-TF

9.0mm: 30P9.0-JMCS-GAN-A-TF

※プラグの選定配置については、Page. 14 お客様基板への取付例 をご参照ください。

・アンテナ

無線通信のアンテナはモジュール内の内蔵アンテナのほか、外付けアンテナを使用することが可能です。外部アンテナは必ず電波法の認証を受けている下記専用品ご使用ください。（専用品を使用しない場合は電波法違反となり罰せられる事があります。）

外部アンテナ（認証対応専用品、お客様準備品）

以下代表品、対応品リストは表 4-1 に記載

メーカー：TAOGLAS 製

型式：TI. 19. 2113

全長：389mm

利得：2.5dBi（MAX）

コネクタ形状：SMA(M)

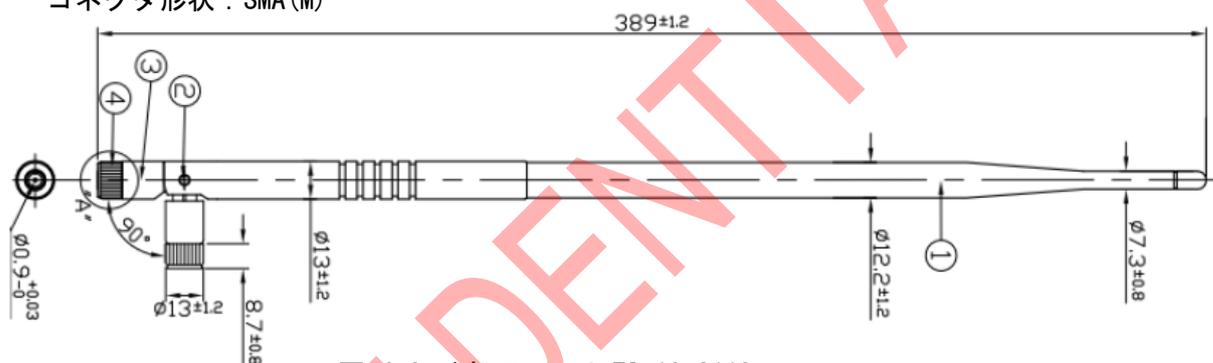


図 4-2 外部アンテナ TI. 19. 2113

メーカー：TAOGLAS 製

型式：TI. 09. A. 0111

全長：168mm

利得：2.17dBi（MAX）

コネクタ形状：SMA(M)

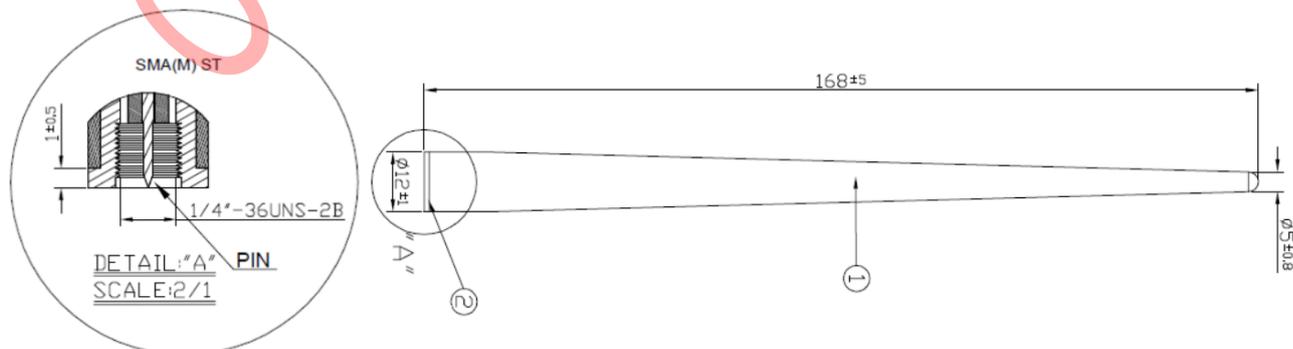


図 4-3 外部アンテナ TI. 09. A. 0111

メーカー：LINX 製
型式：ANT-916-CW-QW-SMA
全長：80mm
利得：1.8dBi (MAX)
コネクタ形状：SMA (M)

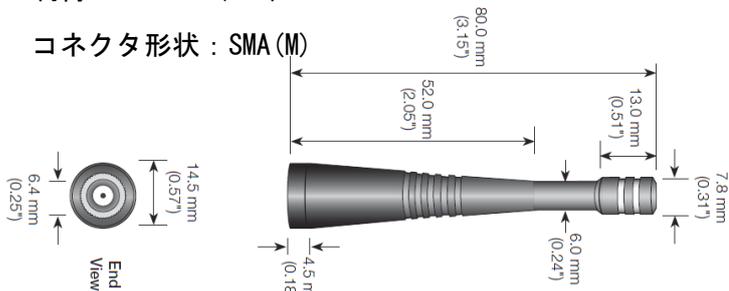


図 4-4 外部アンテナANT-916-CW-QW-SMA

対応品一覧

表 4-1

型式	メーカー	型式	メーカー
TI. 19. 2113	Taoglas	FMS920A	日精
TI. 09. 0111	Taoglas	FMS920CA-20	日精
TG. 09. 0113W	Taoglas	FMS920A-U068	日精
GA. 110. 101111	Taoglas	T13-047-1038	STAF
TG. 22. 0111W	Taoglas	ANT-916-CW-QW-SMA	LINX
WM. 90. A. 305111	Taoglas	ANT-916-CW-RH-SMA	LINX
HSP0920	ナテック	ANT-916-PW-QW-UFL	LINX
ZM0922S	ナテック	W1910	PulseLARSEN Antennas
ZM0922S-169	ナテック	W1911	PulseLARSEN Antennas
NDP920	ナテック	W1910-M	PulseLARSEN Antennas
MG-827-3-SMAP	サガ電子	R920NR-3-SMAP	サガ電子
MG-827-5-SMAP	サガ電子	R920NR-5-SMAP	サガ電子
MG-827-10-SMAP	サガ電子	R920NR-10-SMAP	サガ電子
RTA827-3-SMAP	サガ電子	R920NR-3-MG-SMAP	サガ電子
RTA827-5-SMAP	サガ電子	R920NR-5-MG-SMAP	サガ電子
RTA827-10-SMAP	サガ電子	R920NR-10-MG-SMAP	サガ電子
RTA827-3-MG-SMAP	サガ電子	M920NR-3-SMAP	サガ電子
RTA827-5-MG-SMAP	サガ電子	M920NR-5-SMAP	サガ電子
RTA827-10-MG-SMAP	サガ電子	M920NR-10-SMAP	サガ電子
W920NR-3-SMAP	サガ電子	B-27T (920SMA)	サガ電子
W920NR-5-SMAP	サガ電子	SMAP-920S	サガ電子
W920NR-10-SMAP	サガ電子	SMAPL-920S	サガ電子

・外部アンテナ接続同軸ケーブル（認証対応専用品、お客様準備品）

メーカー：Taoglas 製

型式：CAB. 719

ケーブル長：100mm

コネクタ：U.FL <> SMA (F)

メーカー：Taoglas 製

型式：CAB. 718

ケーブル長：200mm

コネクタ：U.FL <> SMA (F)



図 4-5 コネクタ外観写真

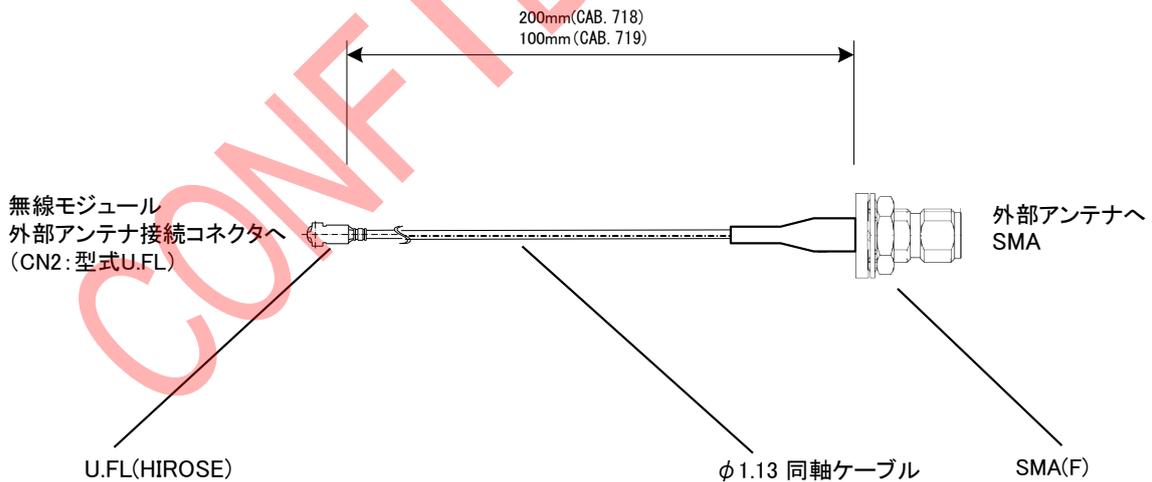


図 4-6 外部アンテナ接続同軸ケーブル外観図

・ SW1 テストスイッチ接続同軸ケーブル

メーカー：DDL 製

型式：D15-0013-02-TSANT1

ケーブル長：100mm

コネクタ：MS-156C <> SMA (F)

・ 同軸ケーブル (MS-156C 側 挿抜保証回数 20 回)

※注意：MS-156C 側の切換コネクタへ長期間接続後、本ケーブルを取り外しても内蔵側 アンテナへの経路が切り替わらない場合が稀にあり、MS-156C 側で着脱を繰り返す用途 の場合は特にご注意ください。

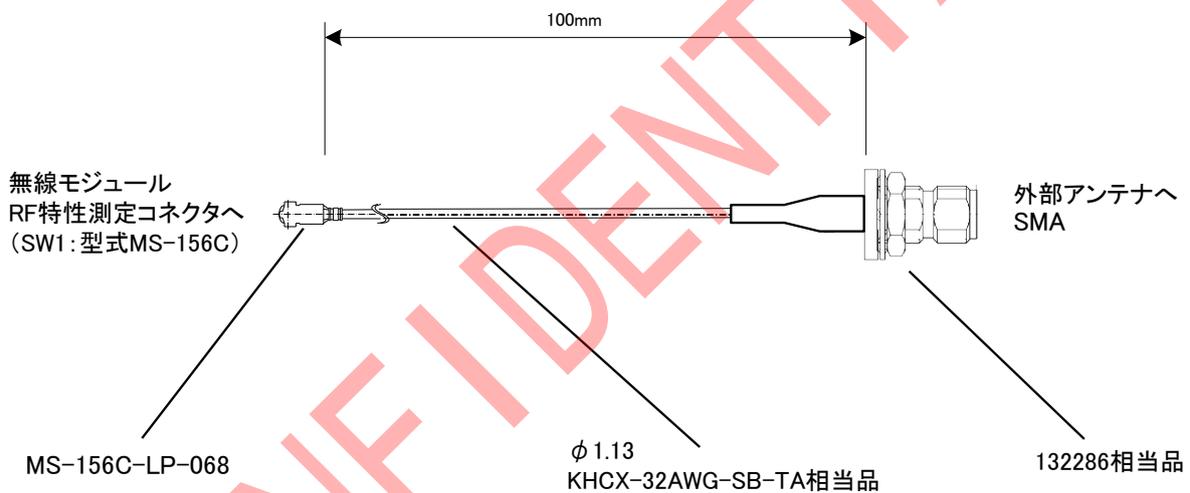


図 4-7 同軸ケーブル外観

5. 機械仕様

5.1 外形寸法、重量

表 5-1

No	名称	外形寸法	重量
1	D23-0011	36.0mmx23.0mmx3.3mm	2.3g

*コネクタ等突起物含まず

5.2 基板寸法図、各部名称

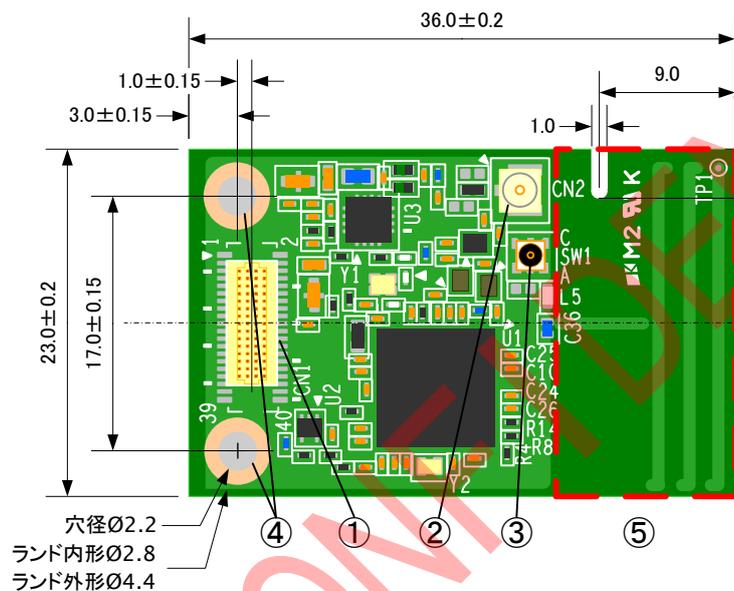


図 5-1

- ① I/O コネクタ
- ② 外部アンテナ接続コネクタ U.FL (CN2)
- ③ RF 特性測定コネクタ MS-156C (SW1)
- ④ モジュール固定用穴
- ⑤ 内蔵アンテナ

5.3 基板外観

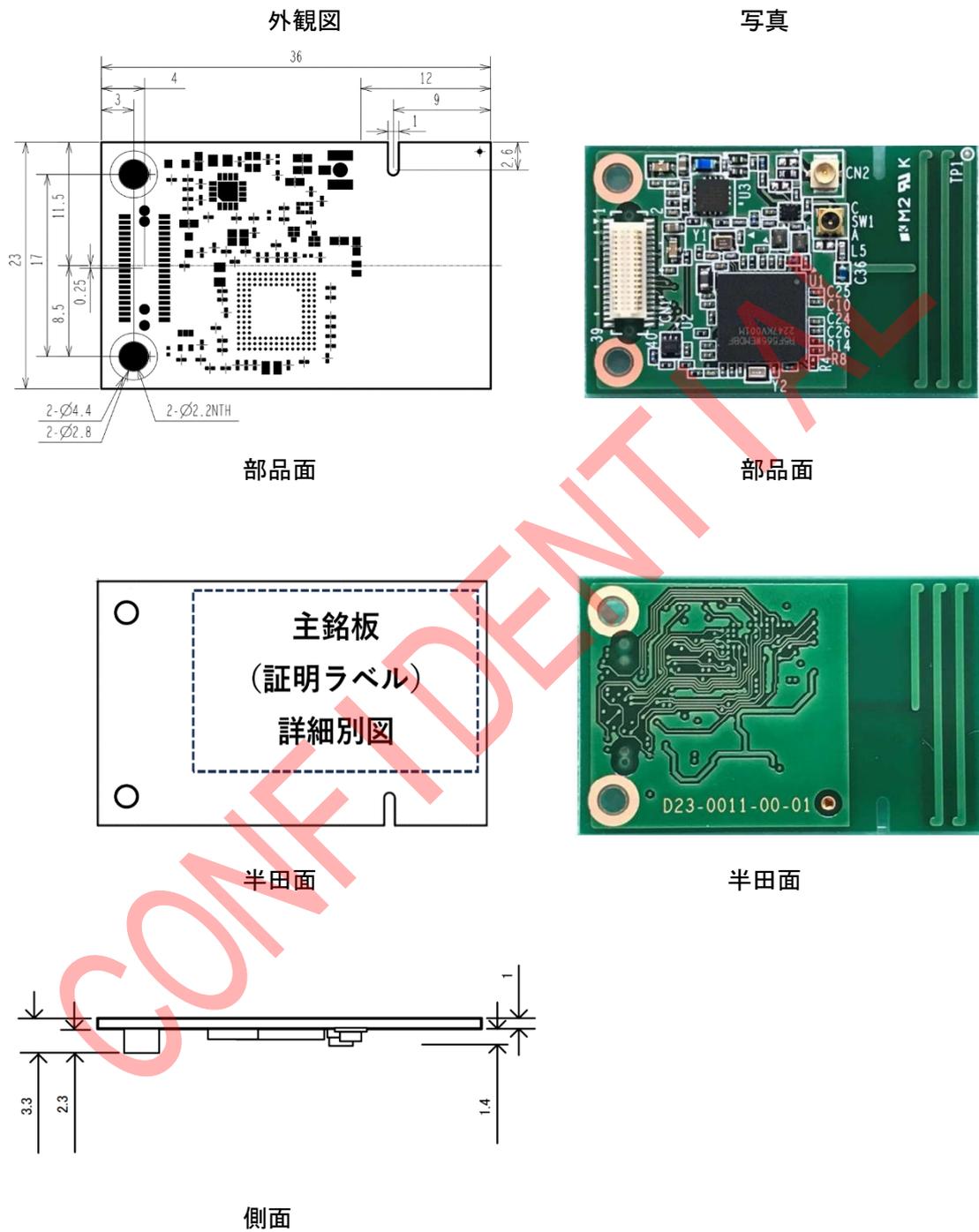


図 5-2

5.4 実装上の注意、制約事項

内蔵アンテナ部の記載領域と向かい合う箇所に電子部品、配線、金属部品を配置しないでください。また、内蔵アンテナの特性確保の為、内蔵アンテナ部周辺 15mm の領域もできるだけ電子部品、配線金属部品を配置しないでください。

CN1 周辺部の基板未配線領域は GND ベタプレーンを形成し CN1 の GND に接続してください。

モジュール周辺のノイズ、信号源の影響について

スイッチング電源や、バス構造を持つ信号ラインは 920MHz 帯より低い周波数を使用していても、高次の高調波が 920MHz 帯と重なり影響を受けることがあります。特に内蔵アンテナタイプはお客様の基板とアンテナの距離が短くなる為、ノイズ源となる可能性のあるデバイスは出来るだけ距離を離してください。

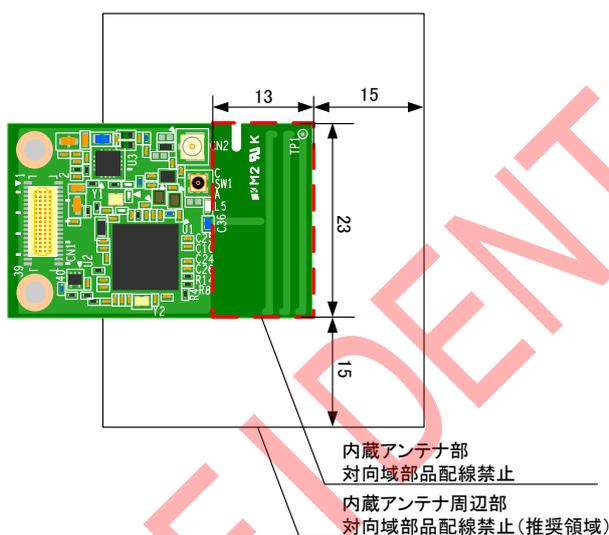


図 5-3

お客様基板での推奨配置例

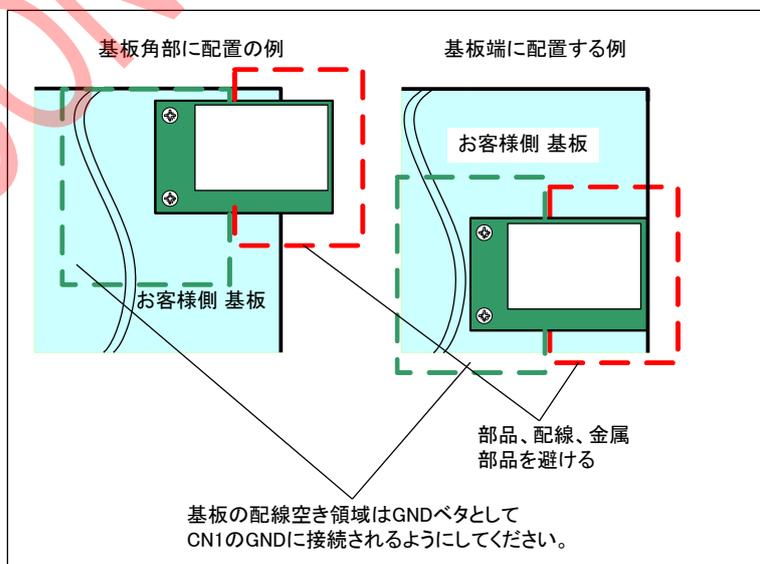


図 5-4

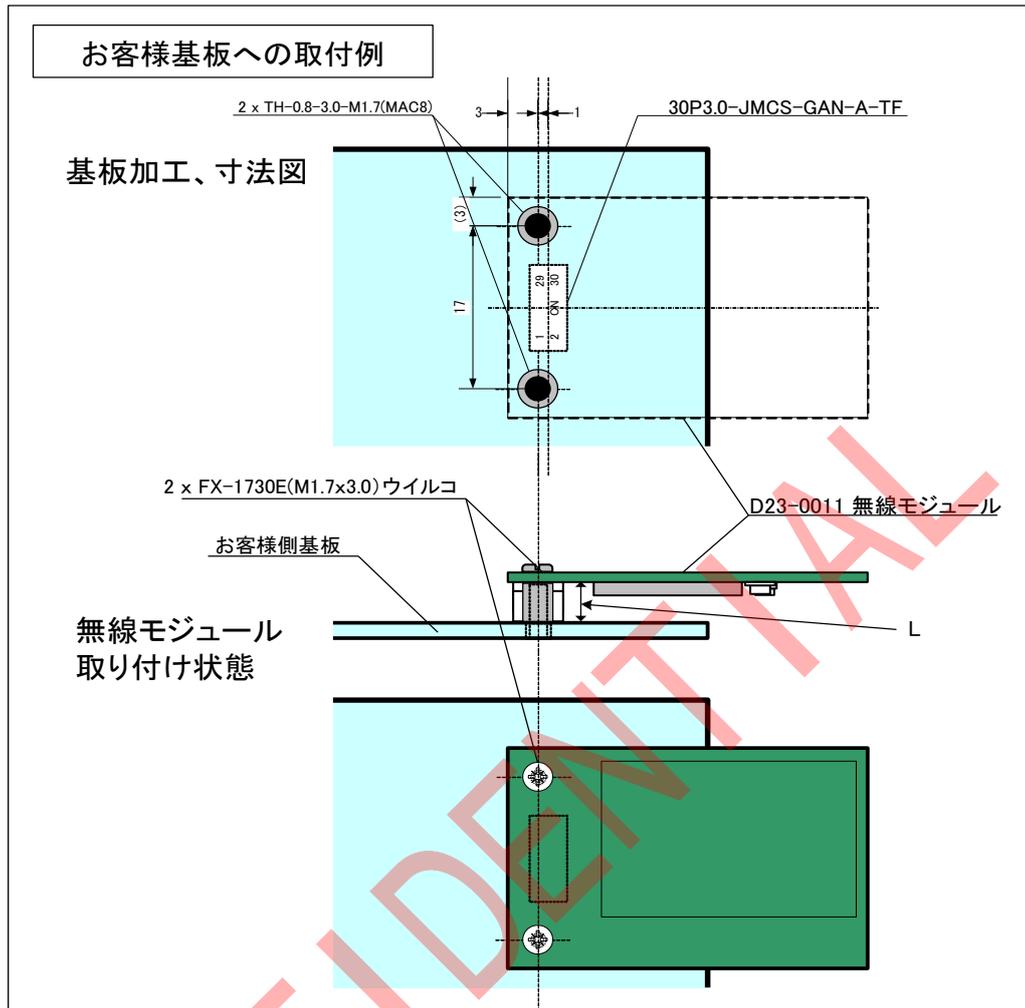


図 5-5

参考例：対向基板側コネクタ高さに対応するスルーホールタップ (MAC8 製) 型番

L3.0mm : 30P3.0-JMCS-GAN-A-TF - TH-0.6-3.0-M1.7、TH-0.6-3.0-M2、
TH-0.8-3.0-M1.7、TH-0.8-3.0-M2、TH-1.6-3.0-M2

L3.5mm : 30P3.5-JMCS-GAN-A-TF - TH-0.6-3.5-M2、TH-0.8-3.5-M2、TH-1.6-3.5-M2

L4.0mm : 30P4.0-JMCS-GAN-A-TF - TH-0.6-4.0-M2、TH-0.8-4.0-M2、TH-1.6-4.0-M2

L5.0mm : 30P5.0-JMCS-GAN-A-TF - TH-0.6-5.0-M2、TH-0.8-5.0-M2、TH-1.6-5.0-M2

L6.5mm : 30P6.5-JMCS-GAN-A-TF - TH-1.6-6.5-M2

L9.0mm : 30P9.0-JMCS-GAN-A-TF - 適合なし (スルーホールタップ)

使用ネジ (ウィルコ製) M1.7 : FX-1730E

M2 : FX-0230E

※ネジの締めすぎに注意！

ネジを強く締めすぎるとコネクタ片方側への接触応力が残り逆側の列への接触不良が発生する場合があります。1本目から本締めを行わず、まず2本のネジを軽く仮止めした後に本締めを行ってください。

参考：締め付けトルク 2cN・m (社内製造品での実績値で、保証値ではございません。お客様の機器と組み合わせ評価の上決定してください。)

ラベル仕様

製品に下記内容のラベル表示を行います。

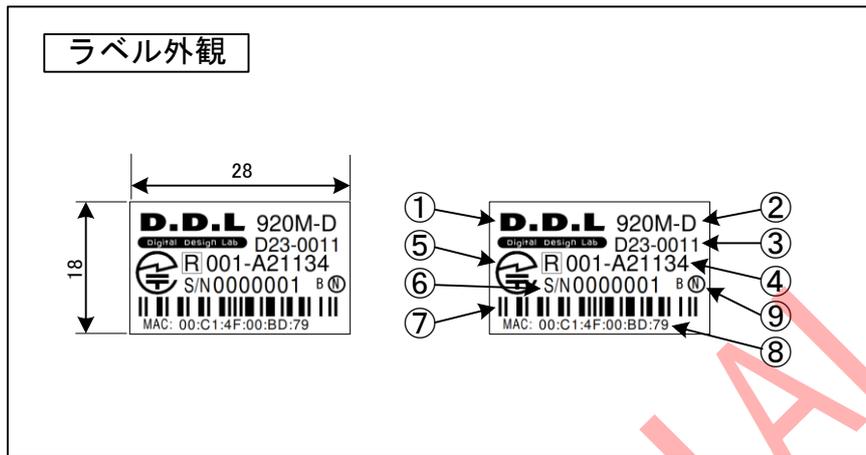


図 5-6

記載内容

- ① 社名
- ② 製品名
- ③ 製品型式
- ④ 技術基準適合証明番号
- ⑤ 技適マーク
- ⑥ 製造シリアル
- ⑦ 製造シリアルバーコード（シリアル7桁+チェックデジット1桁）
- ⑧ MAC アドレス
- ⑨ FW(BorderRouter or RouterNode)

5.5 環境条件

動作温度範囲：-25～85℃（結露なきこと）

動作湿度範囲：10～80%RH

保存温度範囲：-25～85℃（結露なきこと）

保存湿度範囲：10～80%RH

6. 電気仕様

6.1 IO コネクタ

上位制御機器、センサーデバイス接続用コネクタ

1) 使用コネクタ

ロケーション : CN1

型番 : 30R-JMCS-GAN-TF (リセプタクル)

メーカー : JST

2) コネクタピン配置

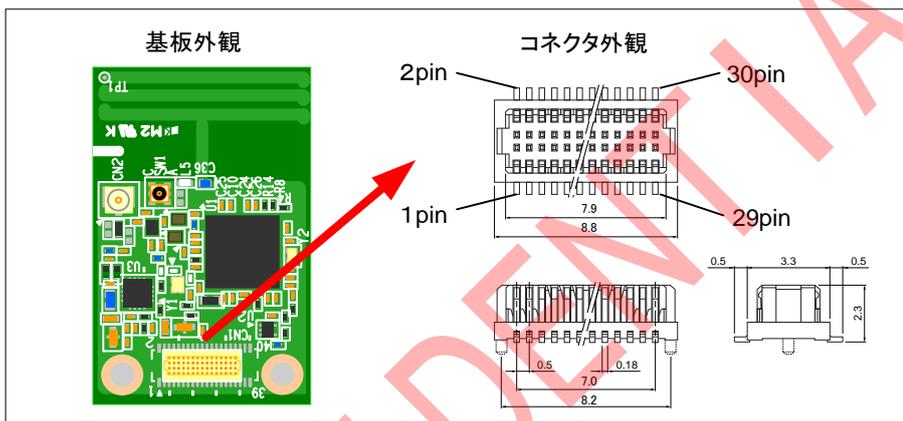


図 6-1

表 6-1

CN1 PIN番号 (40ピン版) T.B.D.	CN1 PIN番号 (30ピン版)	U1 PIN番号	U1信号名	共用機能	基板 信号処理	機能概要
1	未使用	※1	GND			電源0V
2	未使用	P13	EMLE	EMLE	PD 100K	TEST用 (JTAGデバッグ PULL DOWN)
3	未使用	J14	P34(パラレルポート)	IRQ4 TRST		割り込み入力4 JTAGリセット入力
4	未使用	N8	PA1(パラレルポート)	IRQ11		割り込み入力11
5	1	※1	GND			電源0V
6	2	K14/R6	3.3V			電源3.3V
7	3	M14	RES#		PU 47K	リセット入力 (LOWアクティブ、PULL UP)
8	4	K14/R6	3.3V			電源3.3V
9	5	※1	GND			電源0V
10	6	R10	PD7(パラレルポート)	AN107		アナログ入力107
11	7	D14	PE0(パラレルポート)	ANEX0		アナログ出力端子
12	8	P12	P41	IRQ9-DS AN001		割り込み入力9
13	9	G14	P13(パラレルポート)	IRQ3 SSSDA2		割り込み入力3
14	10	D13	PC7(パラレルポート)	TXD8 SSSDA8	PD100K※2	シリアル送信データ
15	11	C14	PC6(パラレルポート)	RXD8/IRQ13 SSCL8		シリアル受信データ 割り込み入力13
16	12	E13	PE1	TXD12 ANEX1 SSSDA12		シリアル送信データ
17	13	R9	PE2	RXD12 SSCL12 AN100		シリアル受信データ
18	14	N11	PD3(パラレルポート)	AN111		アナログ入力111
19	15	N12	P42	IRQ10-DS AN002		割り込み入力10
20	16	N10	PD4(パラレルポート)	AN112		アナログ入力112
21	17	F13	PC1(パラレルポート)	IRQ12		割り込み入力12
22	18	F15	P17(パラレルポート)	TXD3 SSSDA3		シリアル送信データ
23	19	G15	P16(パラレルポート)	RXD3 SSCL3		シリアル受信データ
24	20	L13	MD/FINED		※1	TEST用
25	21	N13	P40(パラレルポート)	IRQ8-DS AN000		割り込み入力8
26	22	J13	P30(パラレルポート)	RXD1 TDI SSCL1		シリアル受信データ JTAG用データ入力
27	23	H13	P31(パラレルポート)	TMS		JTAG用モードセレクト入力
28	24	R13	VREFH0			アナログポート用リファレンス電圧入力
29	25	R12	VREFL0			アナログポート用リファレンス電圧入力
30	26	H15	P27(パラレルポート)	TCK		JTAG用クロック入力
31	27	P10	PD5(パラレルポート)	IRQ5 AN113		割り込み入力5 アナログ入力113
32	28	H14	P26(パラレルポート)	TXD1 TDO SSSDA1		シリアル送信データ JTAG用データ出力
33	29	E14	PC0(パラレルポート)	IRQ14		割り込み入力14
34	30	※1	GND			電源0V
35	未使用	N5	PB3(パラレルポート)	SCK4		シリアルクロック
36	未使用	N6	PB4(パラレルポート)			I/Oポート
37	未使用	P6	PB2(パラレルポート)	SS4		I/Oポート
38	未使用	P8	PB0(パラレルポート)	SMISO4		シリアル通信
39	未使用	P9	PB1(パラレルポート)	SMOSI4		シリアル通信
40	未使用	※1	GND			電源0V

※1 20pin MD/FINED 端子は内蔵アプリケーション起動の為に
対向基板側でプルアップ(1kΩ)が必要となります。

※2 10pin UB 端子(PC7)は内部でプルダウン(100kΩ)されています。

リセット入力端子

CN1 にパワーオン及びシステム初期化用のリセット端子を有します。

パワーオン時は CPU の動作電圧レベルになるまでリセットをアクティブ (Low) にしてください。

CN1 よりリセットを与える場合は 100 (us) 以上のパルスを入力してください。

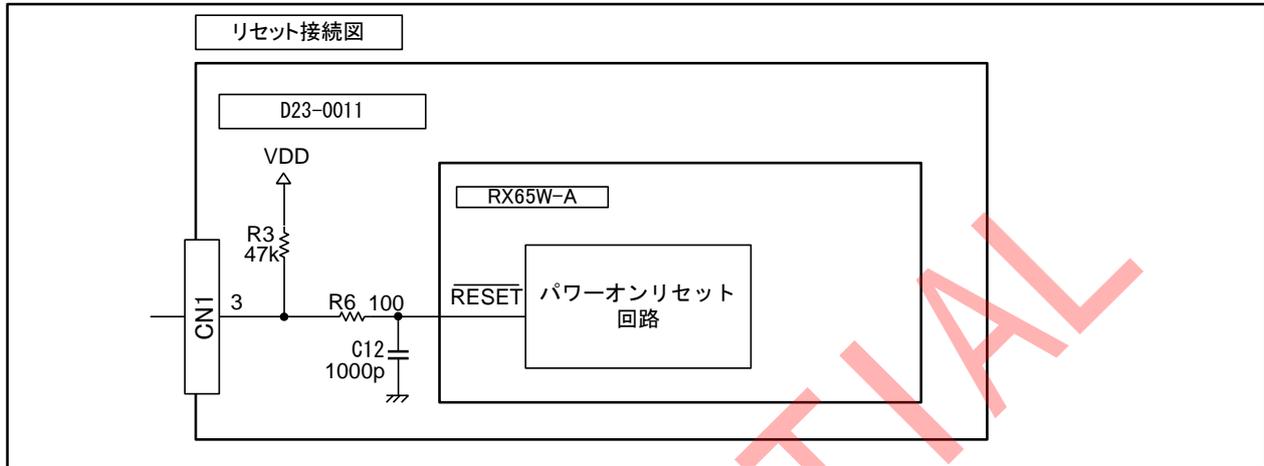


図 6-3 リセット接続図

CPU ブートモード、デバッグ端子 CPU の動作モード、プログラミングを行うための信号が CN1 にアサインされています。本端子は IO 機能端子との共用端子となっていますが、リセット解除時の端子電圧レベルにより動作モードを決定する端子もあり、該当 IO 端子を周辺回路と接続する場合はターミネーションに注意してください。

6.2 DC 特性

表 6-2

電源

記号	項目	最小	標準	最大	単位	条件
V _{DD}	電源電圧	2.7	3.3	3.6	V	*最高クロック制限有
I _{DD}	電源電流 (CPUのみ)		19	22	mA	VDD3.3V CPU120MHz
I _{DD}	電源電流 (CPU+RF 送信)		147	205	mA	VDD3.3V CPU120MHz
I _{DD}	電源電流 (CPU+RF 受信)		41	44	mA	VDD3.3V CPU120MHz

表 6-3

I/O (CN1 の接続信号のみ記載。)

記号	項目	最小	標準	最大	単位	条件
V _{IH}	入力 High レベル電圧	0.8V _{DD}	-	V _{DD} +0.3	V	
V _{IL}	入力 Low レベル電圧	-0.3	-	0.2V _{DD}	V	

6.3 RF 特性

- ・無線規格 ・ ARIB STD-T108準拠、
- ・電波法 証明規則第2条第1項第8号の無線設備

表 6-4

変調方式	FSK	OFDM
単位チャンネル数	1(50kbps)	1(150kbps 200kbps 300kbps)
x200kHz	2(100kbps 150kbps)	2(300kbps 400kbps 600kbps)
()内 通信速度	3(200kbps)	4(400kbps 600kbps 800kbps 1200kbps)
送信電力	20mW(Max)	20mW(Max)
周波数偏差	20ppm(Max)	20ppm(Max)
変調指数	1 (50、100kbps) 0.5 (150kbps)	1 150kbps (QPSK)、200kbps (16QAM)、300kbps (16QAM) 2 300kbps (QPSK)、400kbps (16QAM)、600kbps (16QAM) 4 400kbps (QPSK)、600kbps (QPSK)、800kbps (16QAM)、1200kbps (16QAM)
チャンネル間隔	Ch 幅毎	Ch 幅毎
受信感度 ()内単位 : dBm	50kbps(-109) 100kbps(-105) 150kbps(-104) 200kbps(-102)	1 150kbps (-109)、200kbps (-106)、300kbps (-103) 2 300kbps (-108)、400kbps (-105)、600kbps (-101) 4 400kbps (-107)、600kbps (-104)、800kbps (-101)、1200kbps (-98)

* 上記の各通信レートに対応していますが、プロトコルスタック、通信規格の制約により通信レートが限定される場合があります。

7. 型式情報

D23-0011-01-B (FW : ボーダールータ)

D23-0011-01-N (FW : ルーターノード)

8. ご使用上の注意

1. 本モジュールは電波法に基づく技術適合証明、工事設計認証を受けた無線設備です。
ご使用にあたり下記注意事項を守ってご使用ください。電波法に基づいた処罰を受けることがあります。
 - ・モジュールの分解、改造、修理を行わないでください。
 - ・ラベルには認証を示す記載があります。剥がしたり、上から異なるラベルを張り付けしないでください。
 - ・外部アンテナは本製品専用に認証されたアンテナを使用してください。
2. 電源が入った状態でコネクタの着脱をしないで下さい。最悪の場合、半導体を破損させる場合があります。
3. 静電気により内部の半導体が破損する可能性があります。静電気対策に注意してください。
4. 外部から大きなノイズやサージを与えると内部の半導体がラッチアップを起こして半導体を破損する可能性があります。入出力ポートや電源にノイズやサージが混入したり電源の電圧が急激に変動しないように使用してください。
5. 衝撃、振動や落下などの強い衝撃を与えないでください。
6. 動作環境は極端な高温や多湿を避けて規定された環境でご利用ください。また塵埃の多い環境で使用すると電流がリークして半導体を破損する可能性があります。
7. その他社会的通念上一般的な電子機器の動作にとって支障のある環境での利用は避けて下さい。