Bluetooth ® low energy Module

Bluetooth® 4.2 low energy

EYSGCNZXX (16kB RAM)
EYSGCNZWY (32kB RAM)

Data Report

TAIYO YUDEN CO., LTD.

文書リスト

文書名	管理番号	ページ
一般事項書	HD-AG-A150046	1/5 - 5/5
絶対最大定格	HD-AM-A150046	1/1
電気的特性	HD-AE-A150046	1/7 – 7/7
回路図	HD-MC-A150046	1/3 - 3/3
外形寸法図	HD-AD-A150046	1/3 - 3/3
ピンレイアウト	HD-BA-A150046	1/2 - 2/2
取扱注意要領	HQ-BA-537	1/2 - 2/2
梱包仕様書	HD-BB-A150046	1/3 - 3/3
アンテナアプリケーションノート		1/3 - 3/3
デザインガイド		1/1
ご注意		1/1
その他、注意事項について	HQ-BK-002	1/1

変更履歴

14-Sep.-2015 > Ver.1.00 Release
21-Dec.-2015 > Ver.1.01 Update
18-Mar.-2016 > Ver.1.1 Update
12-Jul.-2016 > Ver.1.2 Update
09-Aug.-2016 > Ver.1.3 Update
06-Feb.-2017 > Ver.1.4 Update
25-May-2017 > Ver.1.5 Update
30-Jun.-2017 > Ver.1.6 Update

Control No.		Control name
HD-AG-A150046	(1/5)	一般事項書

適用
本仕様書は、太陽誘電株式会社("弊社")により製造される ***Bluetooth***® 4.2 low energy モジュール "EYSGCNZXX" および "EYSGCNZWY" ("本製品")に適用します。

1. 認証品名: EYSGCN
   ユーザーコード: EYSGCNZXX (16kB RAM), EYSGCNZWY (32kB RAM)
   *ユーザーコードは量産時などに変更されることがあります。

2. 機能:
   無線モジュール ***Bluetooth***® Ver 4.2 low energy 規格準拠

3. アプリケーション: ヘルスケア、フィットネス機器、センサ、玩具等

4. 構造:
   シリコンモノリシック半導体を用いた混成集積回路
   業界標準のリフロープロファイルでの Pb フリー実装に対応
   RoHS 準拠 (Pb, Cd, Hg, Cr^{+6}, PBB, PBDE)

5. 外形: 12.9x 9.6 x 2.0 mm
   49 ピン ランドグリッドアレイ

6. 表示: 品名，ロット番号，電波法 ID (日本、米国、カナダ)

7. 特徴:
   - 小型プリント基板モジュール
   - 低消費電力
   - アンテナ内蔵
   - システムクロック、スリープクロック内蔵
   - ***Bluetooth***® 4.2 low energy 規格準拠
     - Slave 側または Master 側対応

8. 梱包形態:
   テープ&リール + アルミ防湿袋
   梱包数量: 1000
   *サンプル時はトレイで提供されることがあります。

Control No.	Control name
HD-AG-A150046 (2/5)	一般事項書

9. その他:
 a. 本仕様書に疑義の生じた場合は、打ち合わせにより解決します。.
 b. 本製品は、耐放射線設計をしておりませんので、放射線のストレスを受ける環境下での使用は避けて下さい。
 c. 本保証条件以外の条件で御使用になった結果発生した不良・不具合につきましては、弊社は責任を負い兼ねますので御了承下さい。また、過電圧等本保証条件以外の条件で御使用になった場合、ショートモードで破壊する場合があります。安全性の確保のために、フューズや過電流保護回路等の追加をお願い致します。
 d. 本仕様書に記載されている本製品は、ヘルスケア、フィットネス機器、センサ、玩具用として製造されております。従って、高度の安全性や信頼性が求められる医療用機器、宇宙用機器、あるいは防災機器等にお使いになるときには、本製品の適合性をお客様の独自の責任で十分に評価、検討され、判断下さい。又、一般機器において御使用になる場合にも、お客様の独自の責任で十分な安全性評価を実施され、必要に応じて設計時に保護回路等を追加してください。
 e. a) 弊社では、本製品に内蔵されているファームウェアについて十分な品質評価・検証を行っておりますが、お客様におかれましても本製品の量産開始前までに、内蔵ファームウェアに瑕疵やその他品質上の不具合、お客様の製品への組み込み上の不具合がない事を十分に評価され、お客様での本製品の使用用途に合致するものであることをご確認頂けますようお願い申し上げます。
  b) 内蔵するソフトウェアのバグまたは不良に起因する不具合に対して弊社は一切責任を負いません。
 f. 弊社は納入後一年間、本製品が本仕様書を満足することを保証します。
 g. 本製品と他製品の通信は、周囲の電波環境及び機器環境により確立又は維持が難くなることがあります。
 h. 本製品を搭載した製品の電波法認証試験を行うためには、モジュールをダイレクトテストモード(DTM)に入れる必要があります。詳細は Nordic 社の Web をご参照下さい。
 i. 本製品は 2.4GHz 帯の周波数を使用しています。本製品を本製品と同じ周波数を使用した他の無線機器の周辺でご使用になりますと、本製品とかかる他の無線機器との間で電波干渉が発生する可能性があります。電波干渉が発生した場合、他の無線機器を停止するか、本製品の使用場所を変えるなど電波干渉の生じない環境でご使用下さい。
 j. 量産以降前にお客様の製品上で十分にモジュールを評価して下さい。
 k. ユーザーコードの変更
  サンプルモジュールのユーザーコードまたは本仕様書中の品名は、太陽誘電の標準品名です。仕様の変更によりモジュールに変更がある場合には、品名が変わります。
  以下に挙げる例のような場合に品名が変わります。
  - ファームウェアバージョンの変更 (標準品のファームウェアもバージョンアップすることがあります。)
  - その他、設定の変更、外形の変更、表示の変更など

Control No.		Control name
HD-AG-A150046	(3/5)	General Items

l. 本製品を構成する部材の一部について、代替品を使用する場合があります。代替使用は、本仕様書に記載された保証範囲（特性、外形、使用条件、信頼性、公的規格（電波法等））、および品質に照らし、弊社にて代替（完全な置換え）が可能と判断致しました部材を対象とさせて頂きます。尚、使用した部材種についての追跡性は製造ロット毎に確保されます。

m. 輸出注意事項
本製品は、日本国の「外国為替及び外国貿易法」（関連法令・規則を含む）及び／又は諸外国の輸出管理関連法規に基づく輸出（再輸出を含む）申請、承認又は許可の対象となる場合があります。本製品を輸出（再輸出）する場合には、必ず事前にこれら関連法規が定める手続をご確認頂き、必要な場合には、お客様の責任と費用において適切な承認・許可をお取りください。

n. 日本規制情報
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。

a) 御社製品に下記を明示願います。製品が小さく明示できない場合には、製品の見やすい箇所(取扱説明書および梱包又は容器を含む)に明示をお願いします。

本製品には、電波法に基づく小電力データ通信システムの無線局として、工事設計認証を受けた無線設備を内蔵しています。
EYSGCN ： 001-A06158

o. カナダ規制情報

a) 本装置は IC ライセンスを免除された RSS 標準に準じております。動作は下記の 2 条件に従います。(1) 本装置は、妨害波の原因とはなりません。 (2) 本装置は、好ましくない装置動作の原因となるどのような妨害波を受信した 場合も受け入れます。
This device complies with Industry Canada license-exempt RSS standards. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.
L'utilisation de ce dispositif est autorisée seulement aux conditions suivantes: (1) il ne doit pas produire de brouillage et (2) l'utilisateur du dispositif doit être prêt à accepter tout brouillage radioélectrique reçu, même si ce brouillage est susceptible de compromettre le fonctionnement du dispositif.

b) 本製品は Industry Canada によりポータブルデバイスとして認証を受けています。人体暴露要求の遵守維持のため、本製品の仕様で示す範囲でご使用下さい。
This product is certified as type of the portable device with Industry Canada Riles. To maintain compliance with RF Exposure requirement,please use within specification of this product.
Ce produit est certifié comme type de l'appareil portable avec Industrie Règles de Canada. Pour maintenir l'acquiescement avec exigence Exposition de RF, veuillez utiliser dans spécification de ce produit.
- IC: 4389B-EYSGCN

c) 本製品を組み込む製品には、認証 ID を下記いずれかの方法で記載をお願いします。
Please notify certified ID by either one of the following method in your product.
Specifiez ID certifiée dans votre produit par une de méthode suivante.
-Contains Transmitter module IC : 4389B-EYSGCN
-Contains IC : 4389B-EYSGCN

Control No.		Control name
HD-AG-A150046	(4/5)	General Items

p. FCC 規制情報

a) 本装置は FCC 規則第 15 章に準拠しています。動作は下記の 2 条件に従います。 (1) 本装置は、有害な妨害波の原因とはなりません。 (2) 本装置は、好ましくない装置動作の原因となるどのような妨害波を受信した 場合も受け入れます。
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.

b) 本製品を組み込む製品には、認証 ID を下記いずれかの方法で記載をお願いします。
Please notify certified ID by either one of the following method.
-Contains Transmitter Module FCC ID: RYYEYSGCN
-Contains FCC ID: RYYEYSGCN

c) 適合に責任を持つ当事者によって承認されていない変更や改造は、装置運用の認定が無効となります。
CAUTION: changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the use's authority to operate the equipment.

d) 本製品は FCC によりポータブルデバイスとして認証を受けています。 SAR 要件遵守維持のため、本製品の仕様で示す範囲でご使用ください。
This product is certified as type of the portable device with FCC Rules. To maintain compliance with RF Exposure requirement, please use within specification of this product.

e) この無線機が使用するアンテナはいかなる他のアンテナ又は送信機と同一に配置しない、および同時に動作させないで下さい。
The antenna used for this transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

f) このモジュールは、モジュール組み込み業者が開発するアプリケーションソフトウェアによって、状況に合わせて出力電力を設定できます。エンドユーザーは出力電力を変更することはできません。
This module can change the output power depending on the circumstances by the application software which is developed by module installer. Any end user cannot change the output power.

q. CE 規制情報

a) 本装置を内蔵する EU 加盟国で流通する製品は別途認証手続きが必要です。

b) 製品の認証手続きに無線部分の試験が必要となりますが、無線部分の Conducted 試験結果報告書を製品の認証の一部の資料としてご用意しています。

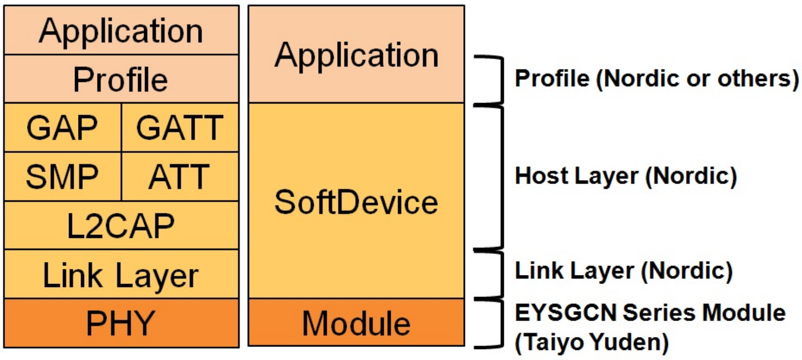
Control No. HD-AG-A150046 (5/5)	Control name General Items

r. 本製品は Bluetooth®4.2 の規格に従って製造された製品であり、本製品の用途が Bluetooth®4.x 規格以外もしくは当該規格に従わない製品(「Bluetooth®4.x 規格外製品」)への使用の場合、弊社は第三者の知的財産権の侵害に基づくいかなる責任を負いません。また、弊社は本製品が本仕様書に準拠することのみを保証するもので、上記 Bluetooth®4.x 規格外製品への応用についての保証等いかなる保証を行うものではありません。

s.本製品には固定の SoftDevice (EYSGCNZXX : S110 V8.0.0, EYSGCNZWY : S120 V2.1.0)を書き込んでいます。お客様は独自の責任で SoftDevice を含むお客様用途に合わせたファームウェアの書き込みをお願い致します。

t. 本仕様書に記載の電気的特性仕様は、上記 SoftDevice 搭載時の特性です。 他のファームウェアを搭載した場合には、電気的特性が異なる場合がありますのでご了承下さい。Bluetooth 認証、電波法認証が無効になる可能性があります。

u. EYSGCN シリーズモジュールは、PHY のみの Component カテゴリで Bluetooth SIG 認証を取得しています。このモジュールの QDID は 72109 です。最終製品は販売前に End Product として PHY (モジュール)、SoftDevice、プロファイルを組み合わせて認証を取得する必要があります。Link レイヤと Host レイヤの組み合わせは、SofyDevice によって異なります。以下の図をご参照頂き、お客様の認証機関、BQE にお問い合わせ下さい。



Control No.	Control name
HD-AM-A150046 (1/1)	絶対最大定格

絶対最大定格

Symbol	Parameter	Min.	Max.	Units
VCC_NRF		-0.3	+3.6	V
GND			0	V
VIO		-0.3	VCC_NRF+ 0.3	V
Storage temperature		-40	+85	Deg-C
MSL	Moisture Sensitivity Level	3		
ESD HBM	Human Body Model		1	kV
ESD MM	Machine Model		100	V
Endurance	Flash Memory Endurance	20000		write/erase cycles
Retention	Flash Memory Retention	10 years		At 40 deg-C
Number of times an address can be written between erase cycles			2	times

Control No. HD-AE-A150046 (1/7)	Control name 電気的特性

電気的特性

推奨動作条件

Symbol	Parameter		Min.	Typ.	Max.	Units
VCC_NRF	Supply voltage, normal mode		1.8	3.0	3.6	V
VCC_NRF	Supply voltage, normal mode, DC/DC converter output voltage 1.9 V		2.1	3.0	3.6	V
tR_VCC_NRF	Supply rise time (0V to 1.8V)*1				100	ms
TA	Operation temperature	EYSGCNZXX	-40	25	85	Deg-C
		EYSGCNZWY	-25	25	85	Deg-C

*1 Rise time 仕様を超えるとチップ内のパワーオンリセット回路は正しく動作しないことがあります。
また、電源を切断後、再投入する場合は必ず 0.3V 以下に落としてから立ち上げて下さい。
同様にパワーオンリセット回路が正しく動作しないことがあります。

DC 仕様

Topr.= 25 ℃, VCC_NRF = 3.0V で適用される仕様

Symbol	Parameter (condition)	Min.	Typ.	Max.	Units
VIH	Input high voltage	0.7 VCC_NRF		VCC_NRF	V
VIL	Input low voltage	GND		0.3 VCC_NRF	V
VOH	Output high voltage (std. drive, 0.5 mA)	VCC_NRF-0.3		VCC_NRF	V
VOH	Output high voltage (high-drive, 5 mA)	VCC_NRF-0.3		VCC_NRF	V
VOL	Output low voltage (std. drive, 0.5 mA)	GND		0.3	V
VOL	Output low voltage (high-drive, 5 mA)	GND		0.3	V
RPU	Pull-up resistance	11	13	16	kohm
RPD	Pull-down resistance	11	13	16	kohm
ITX,+4dBm	TX only run current @ POUT =+4 dBm		16		mA
ITX,0dBm	TX only run current @ POUT = 0 dBm		10.5		mA
IRX	RX only run current		13		mA
IOFF	Current in SYSTEM-OFF, no RAM retention		0.6		uA
ION,16k	SYSTEM-ON base current with 16kB RAM enabled		2.6		uA
ION,32k	SYSTEM-ON base current with 32kB RAM enabled		3.8		uA

RC 発振回路を使用する場合、32.768kHz 水晶振動子を使用する場合と比較して約 10uA ほど
平均電流が増加します。

Control No.	Control name
HD-AE-A150046 (2/7)	電気的特性

UART 仕様

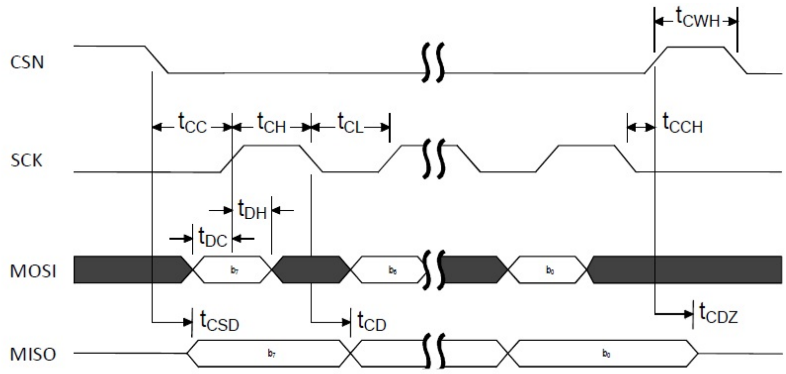
Symbol	Description	Note	Min.	Typ.	Max.	Units
I_{UART1M}	Run current at max baud rate.			230		μA
$I_{UART115k}$	Run current at 115200 bps.			220		μA
$I_{UART1k2}$	Run current at 1200 bps.			210		μA
f_{UART}	Baud rate for UART.		1.2		1000	kbps

Control No.	Control name
HD-AE-A150046 (3/7)	電気的特性

SPI Slave 仕様

Symbol	Description	Min.	Typ.	Max.	Units
$I_{SPIS125K}$	Run current for SPI slave at 125 kbps.[1]		180		µA
I_{SPIS2M}	Run current for SPI slave at 2 Mbps.[1]		183		µA
f_{SPIS}	Bit rates for SPIS.	0.125		2	Mbps

1. CSN asserted.



ing diagram, one byte transmission, SPI Mode 0

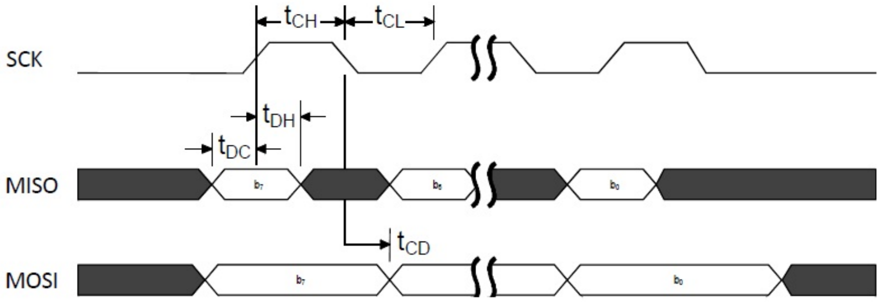
Symbol	Description	Note	Min.	Typ.	Max.	Units
t_{DC}	Data to SCK setup.		10			ns
t_{DH}	SCK to Data hold.		10			ns
t_{CSD}	CSN to Data valid.	Low power mode.[1] Constant latency mode.[1]			7100 2100	ns
t_{CD}	SCK to Data Valid.	C_{LOAD} = 10 pF			97[2]	ns
t_{CL}	SCK Low time.		40			ns
t_{CH}	SCK High time.		40			ns
t_{CC}	CSN to SCK Setup.	Low power mode.[1] Constant latency mode.[1]	7000 2000			ns
t_{CCH}	Last SCK edge to CSN Hold.		2000			ns
t_{CWH}	CSN Inactive time.		300			ns
t_{CDZ}	CSN to Output High Z.				40	ns
f_{SCK}	SCK frequency.		0.125		2	MHz
t_R, t_F	SCK Rise and Fall time.				100	ns

1. For more information on how to control the sub power modes, see the *nRF51 Series Reference Manual*.
2. Increases/decreases with 1.2 ns/pF load.

Control No. HD-AE-A150046 (4/7)	Control name 電気的特性

SPI Master 仕様

Symbol	Description	Min.	Typ.	Max.	Units
$I_{SPI125K}$	Run current for SPI master at 125 kbps.		180		µA
I_{SPI4M}	Run current for SPI master at 4 Mbps.		200		µA
f_{SPI}	Bit rates for SPI.	0.125		4	Mbps



Symbol	Description	Note	Min.	Typ.	Max.	Units
t_{DC}	Data to SCK setup.		10			ns
t_{DH}	SCK to Data hold.		10			ns
t_{CD}	SCK to Data valid.	C_{LOAD} = 10 pF			97[1]	ns
t_{CL}	SCK Low time.		40			ns
t_{CH}	SCK High time.		40			ns
f_{SCK}	SCK Frequency.		0.125		4	MHz
t_R, t_F	SCK Rise and Fall time.				100	ns

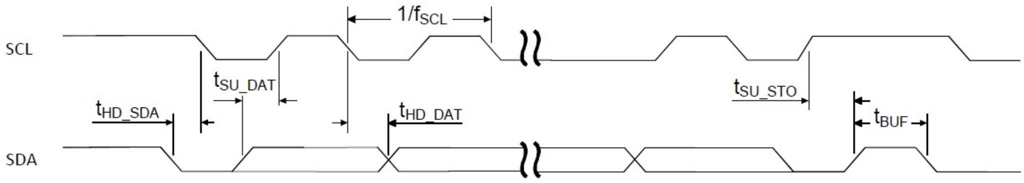
1. Increases/decreases with 1.2 ns/pF load.

Control No.	Control name
HD-AE-A150046 (5/7)	電気的特性

TWI 仕様

Symbol	Description	Note	Min.	Typ.	Max.	Units
I_{2W100K}	Run current for TWI at 100 kbps.			380		µA
I_{2W400K}	Run current for TWI at 400 kbps.			400		µA
f_{2W}	Bit rates for TWI.		100		400	kbps
$t_{TWI,START}$	Time from STARTRX/STARTTX task is given until start condition.	Low power mode.[1] Constant latency mode.[1]		3 1	4.4	µs

1. For more information on how to control the sub power modes, see the *nRF51 Series Reference Manual*.



Symbol	Description	Standard Min.	Standard Max.	Fast Min.	Fast Max.	Units
f_{SCL}	SCL clock frequency.		100		400	kHz
t_{HD_STA}	Hold time for START and repeated START condition.	5200		1300		ns
t_{SU_DAT}	Data setup time before positive edge on SCL.	300		300		ns
t_{HD_DAT}	Data hold time after negative edge on SCL.	300		300		ns
t_{SU_STO}	Setup time from SCL goes high to STOP condition.	5200		1300		ns
t_{BUF}	Bus free time between STOP and START conditions.	4700		1300		ns

Control No.	Control name
HD-AE-A150046 (6/7)	電気的特性

GPIOTE 仕様

Symbol	Description	Min.	Typ.	Max.	Units
$I_{GPIOTE,IN}$	Run current with 1 or more GPIOTE active channels in Input mode.		22		µA
$I_{GPIOTE,OUT}$	Run current with 1 or more GPIOTE active channels in Output mode.		0.1		µA
$I_{GPIOTE,IDLE}$	Run current when all channels in Idle mode. PORT event can be generated with a delay of up to t_{1V2}.		0.1		µA

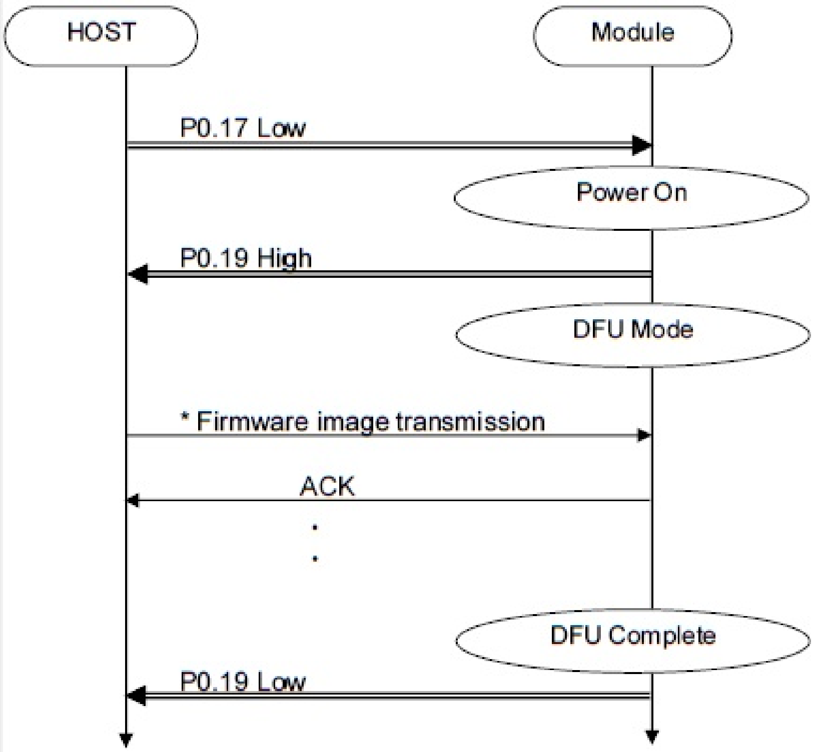
Note: Setting up one or more GPIO DETECT signals to generate PORT EVENT, which can be used either as a wakeup source or to give an interrupt, will not lead to an increase of the current consumption.

RF 仕様

Symbol	Description	Min.	Typ.	Max.	Units
Fop	Operating frequencies	2402		2480	MHz
PLLres	PLL programming resolution		1		MHz
Df	Frequency deviation	+/-225	+/-250	+/-275	kHz
P_{RF}	Maximum output power		4		dBm
P_{RFC}	RF power control range	20	24		dB
PRFCR	RF power accuracy			+/-4	dB
P_{WHISP}	RF power whisper mode		-30		dBm
P_{BW}	20 dB bandwidth for modulated carrier		950	1100	kHz
P_{RF1}	1st Adjacent Channel Transmit Power 1 MHz			-20	dBc
P_{RF2}	2nd Adjacent Channel Transmit Power 2 MHz			-45	dBc
PRX_{MAX}	Maximum received signal strength at < 0.1% PER		0		dBm
P_{SENS} IT	Receiver sensitivity (0.1% BER) Ideal transmitter		-93		dBm
P_{SENS} DT	Receiver sensitivity (0.1% BER) dirty transmitter		-91		dBm

Control No.	Control name
HD-AE-A150046 (7/7)	電気的特性

DFU 仕様



UART	
Baud rate : 38400 bps	UART PIN :
Data : 8 bit	RX : P0.03
Parity : none	TX : P0.01
Stop : 1 bit	CTS : P0.02
Hardware flow control : Enabled	RTS : P0.00

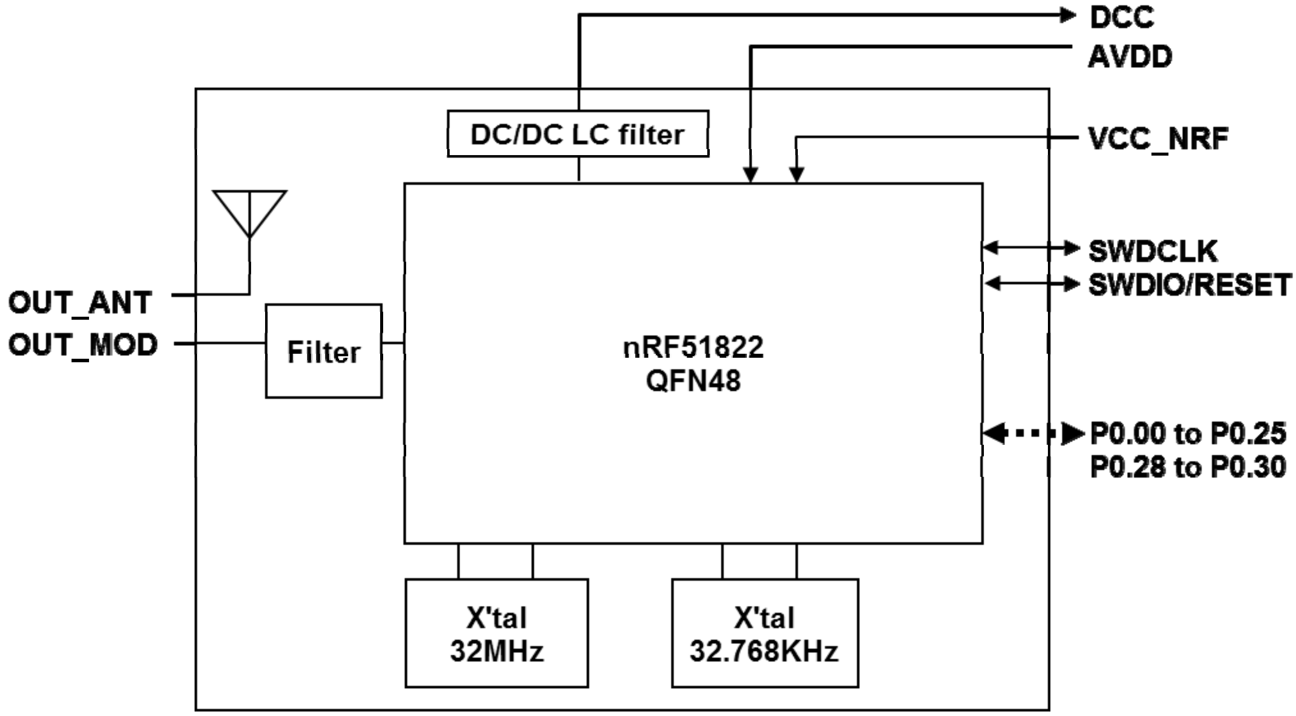
* see Nordic Infocenter and nRFgo Studio help

[Nordic Infocenter] http://infocenter.nordicsemi.com/index.jsp
Software Development Kit > nRF51 SDK > nRF51 SDK v9.0.0 > Examples > BLE DFU Bootloader > Transport layers > Serial (HCI) packet format
Software Development Kit > nRF51 SDK > nRF51 SDK v9.0.0 > Examples > BLE DFU Bootloader > Creating a DFU bootloader

[nRFgo Studio] Download from Nordic web site http://www.nordicsemi.com
nRFgo Studio help > Program nRF51 devices > Serial Bootloader

Control No.	Control name
HD-MC-A150046 (1/3)	回路図

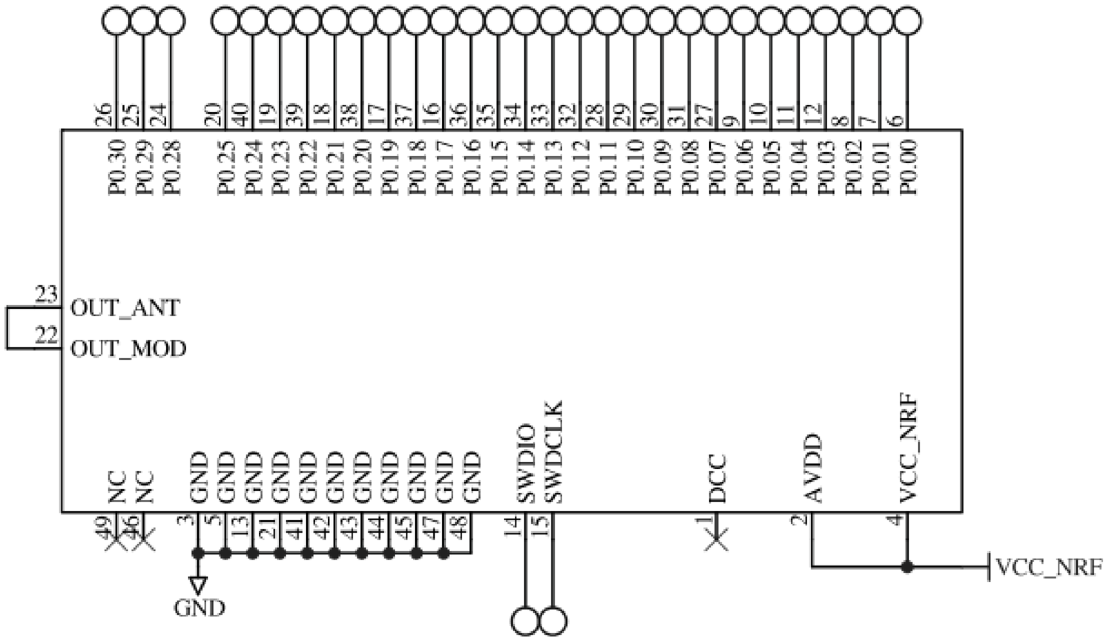
ブロックダイヤグラム



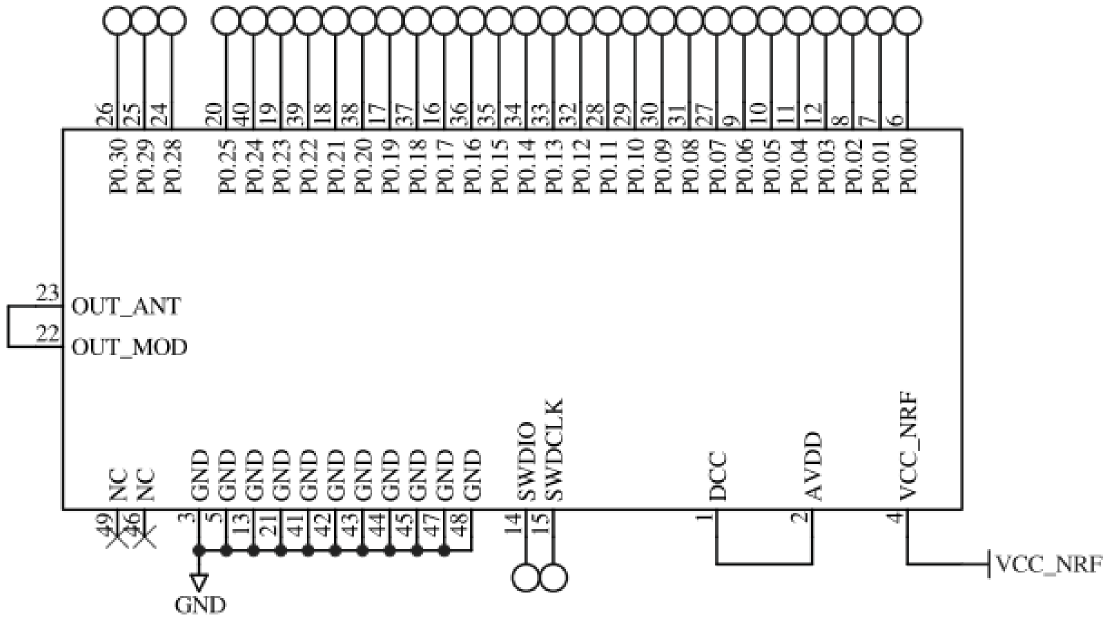
Control No.		Control name
HD-MC-A150046	(2/3)	回路図

参考回路

Internal LDO setup



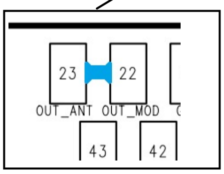
DC/DC converter setup

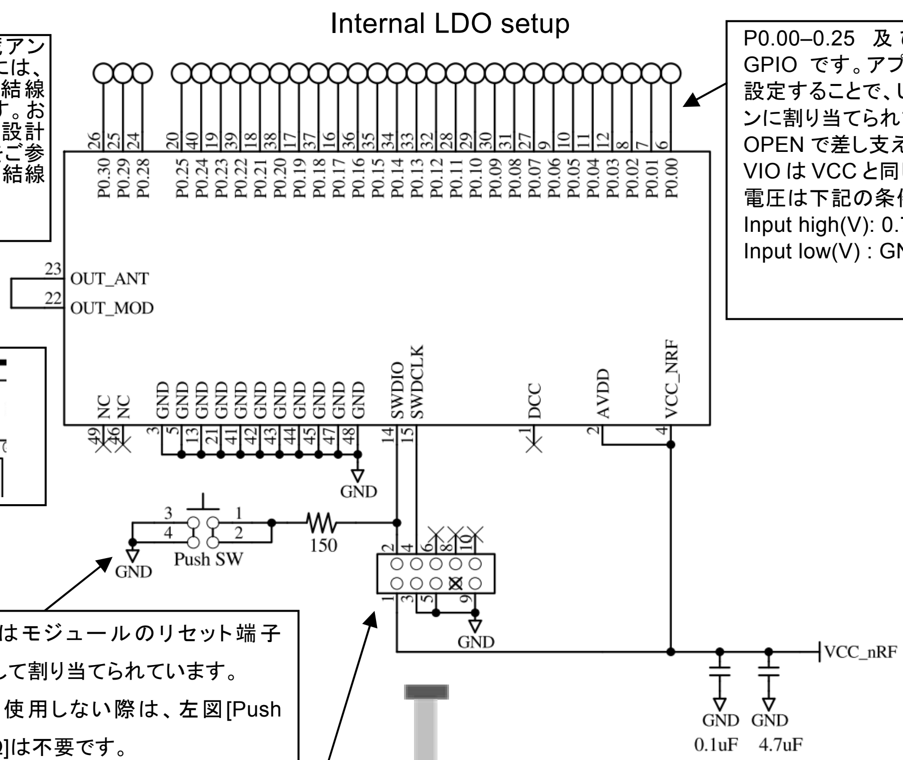


Control No.	Control name
HD-MC-A150046 (3/3)	回路図

リファレンス回路

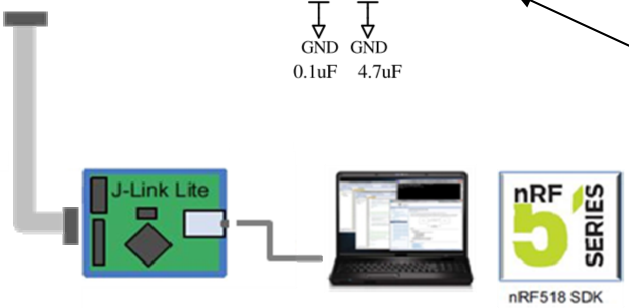
モジュールの内蔵アンテナを使用する為には、PAD22-PAD23 を結線する必要があります。お客様にて基板をご設計される際は、下図をご参考に最短となるよう結線して下さい。





P0.00–0.25 及び P0.28–0.30 は GPIO です。アプリケーションソフトで設定することで、UART 等を任意のピンに割り当てられます。 未使用ピンは OPEN で差し支えありません。
VIO は VCC と同じになっています。IO 電圧は下記の条件でご使用下さい。
Input high(V): 0.7*VCC to VCC
Input low(V) : GND to 0.3*VCC

SWDIO 端子はモジュールのリセット端子(Active low)として割り当てられています。
リセット機能を使用しない際は、左図[Push SW]及び[150Ω]は不要です。



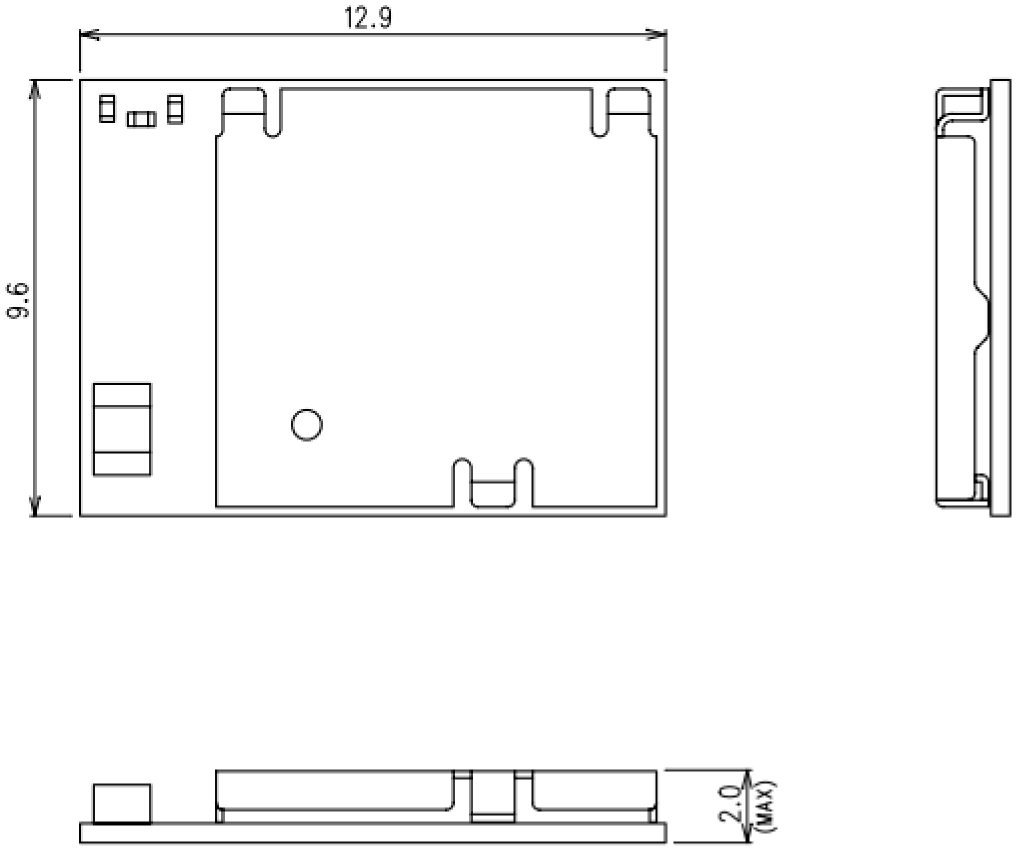
SWD（シリアル ワイヤ デバッグ）は JTAG に代わるピン数の少ない高性能２ピン デバッグ ポートです。J-Link Lite を用いてこの端子からファームウェアやアプリケーションソフトの書き込みを行います。

Nordic DK に付属されているケーブルを J-LINK Lite の接続に使用する際は、お客様ボード側に 1.27mm ピッチ 2 列 10 ピンコネクタ(例:PSS-720153-05,廣杉計器) を実装する必要があります。ケーブルには逆ざし防止が施されておりますので、上記ピンコネクタをご使用になる際は、7 番ピンを取り除いて実装されますようお願い致します。
J-Link Lite は 3.3V で動作します。1.8V では動作しません。

VCC: 1.8V to 3.6V
単一電源で動作致します。
電池で動作させる場合は、送受信時の電圧降下に備え 100uF 程度のコンデンサを追加することをお薦め致します。
負荷変動による電源電圧の変動が大きい場合、誤動作する可能性があります。
外部レギュレータを使用する場合は、負荷変動に強いものを選定し、電流が変化した際に電圧が極力変動しないようご注意下さい。

EYSGCNZXX, EYSGCNZWY

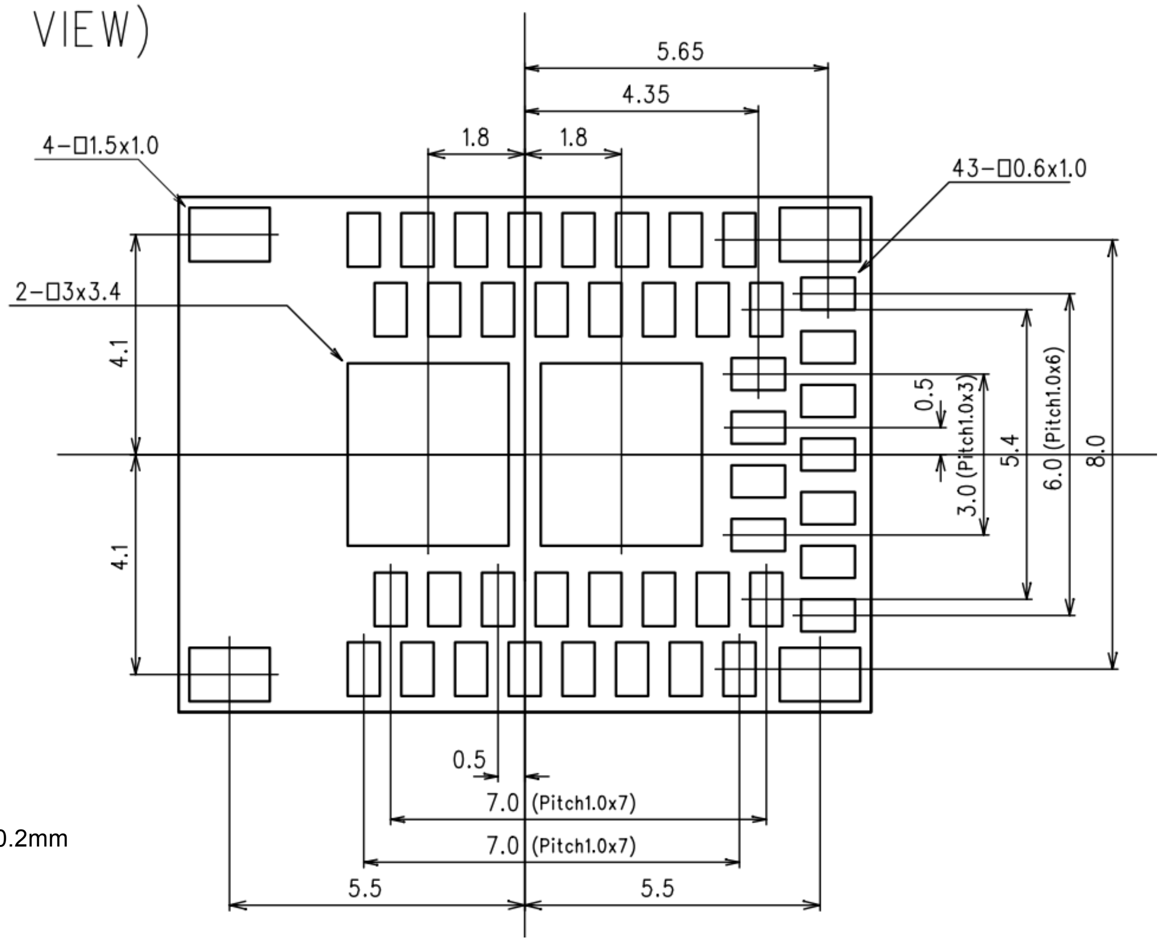
Control No.		Control name
HD-AD-A150046	(1/3)	外形寸法図



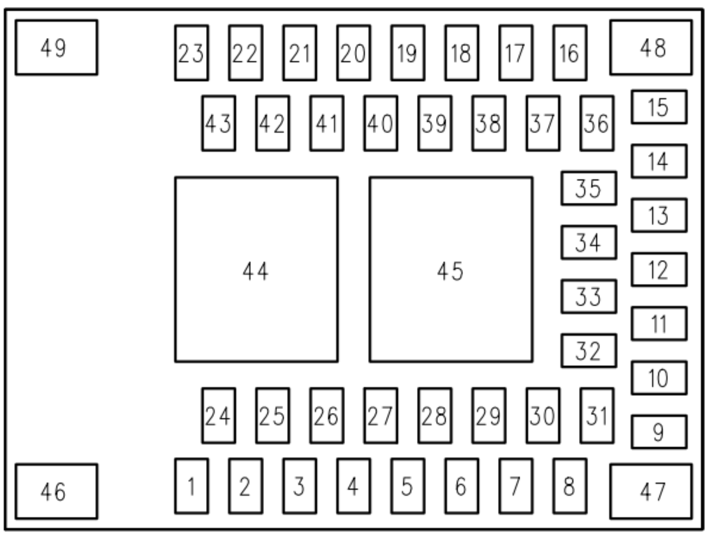
公差: +/- 0.2mm
単位 : (mm)

Control No.	Control name
HD-AD-A150046 (2/3)	外形寸法図

(TOP VIEW)

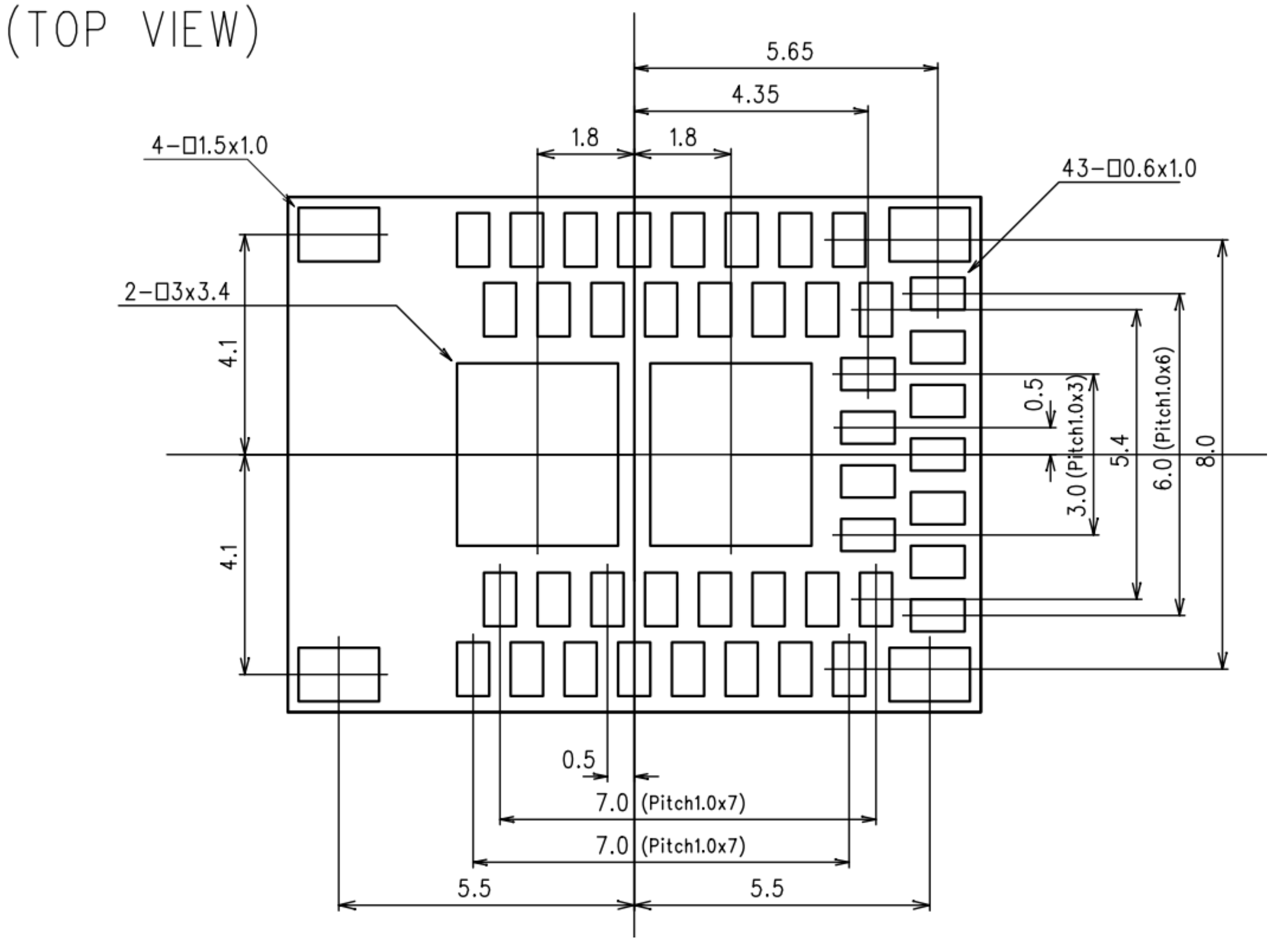


公差: +/- 0.2mm
単位: mm



Control No.	Control name
HD-AD-A150046 (3/3)	外形寸法図

ランドパターン例



推奨ハンダ印刷メタルマスク

Pad size	Mask opening
Signal pad 43 – 0.6 x 1.0 mm	0.5 x 0.9 mm
Corner pad 4 – 1.5 x 1.0 mm	1.0 x 0.7 mm
Center pad 2 – 3.0 x 3.4 mm	2.6 x 3.0 mm

各開口部の中心は各パッドの中心です。
メタルマスク厚 0.1mm の場合です。異なる場合は同じ体積になるよう開口を調整して下さい

Control No.	Control name
HD-BA-A150046 (1/2)	ピンレイアウト

Pin Descriptions

Pin	Pin name	Pin function	Description
1	DCC	Power	DC/DC 出力 (DC/DC 用 LC 内蔵)
2	AVDD	Power	アナログ電源
3	GND	Ground	Ground (0 V)
4	VCC_NRF	Power	電源
5	GND	Ground	Ground (0 V)
6	P0.00 AREF0	Digital I/O Analog input	General purpose I/O pin ADC Reference voltage
7	P0.01 AIN2	Digital I/O Analog input	General purpose I/O pin ADC input 2
8	P0.02 AIN3	Digital I/O Analog input	General purpose I/O pin ADC input 3
9	P0.06 AIN7 AREF1	Digital I/O Analog input Analog input	General purpose I/O pin ADC input 7 ADC Reference voltage
10	P0.05 AIN6	Digital I/O Analog input	General purpose I/O pin ADC input 6
11	P0.04 AIN5	Digital I/O Analog input	General purpose I/O pin ADC input 5
12	P0.03 AIN4	Digital I/O Analog input	General purpose I/O pin ADC input 4
13	GND	Ground	Ground (0 V)
14	SWDIO	Digital I/O	システムリセット(active low) ハードウェアデバッグ、Flash プログラミング I/O
15	SWDCLK	Digital input	ハードウェアデバッグ、Flash プログラミング I/O
16	P0.17	Digital I/O	General purpose I/O pin
17	P0.19	Digital I/O	General purpose I/O pin
18	P0.21	Digital I/O	General purpose I/O pin
19	P0.23	Digital I/O	General purpose I/O pin
20	P0.25	Digital I/O	General purpose I/O pin
21	GND	Ground	Ground (0 V)
22	OUT_MOD	RF In/Out	RF I/O pin. 通常使用時は Pin 23 OUT_ANT に接続して下さい

Control No. HD-BA-A150046 (2/2)	Control name ピンレイアウト

Pin	Pin name	Pin function	Description
23	OUT_ANT	Antenna In/Out	内部アンテナ．通常使用時は Pin 22 OUT_MOD に接続して下さい
24	P0.28	Digital I/O	General purpose I/O pin
25	P0.29	Digital I/O	General purpose I/O pin
26	P0.30	Digital I/O	General purpose I/O pin
27	P0.07	Digital I/O	General purpose I/O pin
28	P0.11	Digital I/O	General purpose I/O pin
29	P0.10	Digital I/O	General purpose I/O pin
30	P0.09	Digital I/O	General purpose I/O pin
31	P0.08	Digital I/O	General purpose I/O pin
32	P0.12	Digital I/O	General purpose I/O pin
33	P0.13	Digital I/O	General purpose I/O pin
34	P0.14	Digital I/O	General purpose I/O pin
35	P0.15	Digital I/O	General purpose I/O pin
36	P0.16	Digital I/O	General purpose I/O pin
37	P0.18	Digital I/O	General purpose I/O pin
38	P0.20	Digital I/O	General purpose I/O pin
39	P0.22	Digital I/O	General purpose I/O pin
40	P0.24	Digital I/O	General purpose I/O pin
41 to 45	GND	Ground	Ground (0 V)
46	NC	Not Connected	機械的強度向上のためのピン。 基板上で独立したパッドとして下さい
47 to 48	GND	Ground	Ground (0 V)
49	NC	Not Connected	機械的強度向上のためのピン。 基板上で独立したパッドとして下さい

Control No. HQ-BA-537 (1/2)	Control name 取扱注意要領

本書類では特に実装時の御願い・条件について記載します。

御願い・条件

(1) 使用・保管環境の管理
1. 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。
2. 工程の環境は **30℃/60%RH** 以下に管理してください。
3. モジュールを開梱状態で保管する(工程間の滞留含む)場合、**25±5℃/10%RH** 以下の環境で保管してください。

(2) 製品取扱時の御願い・条件

防湿梱包品入庫後、防湿袋に穴、裂け、キズ等のない事を確認してください。万が一異常があった場合、(2)-2項に従い、処置をお願い致します。

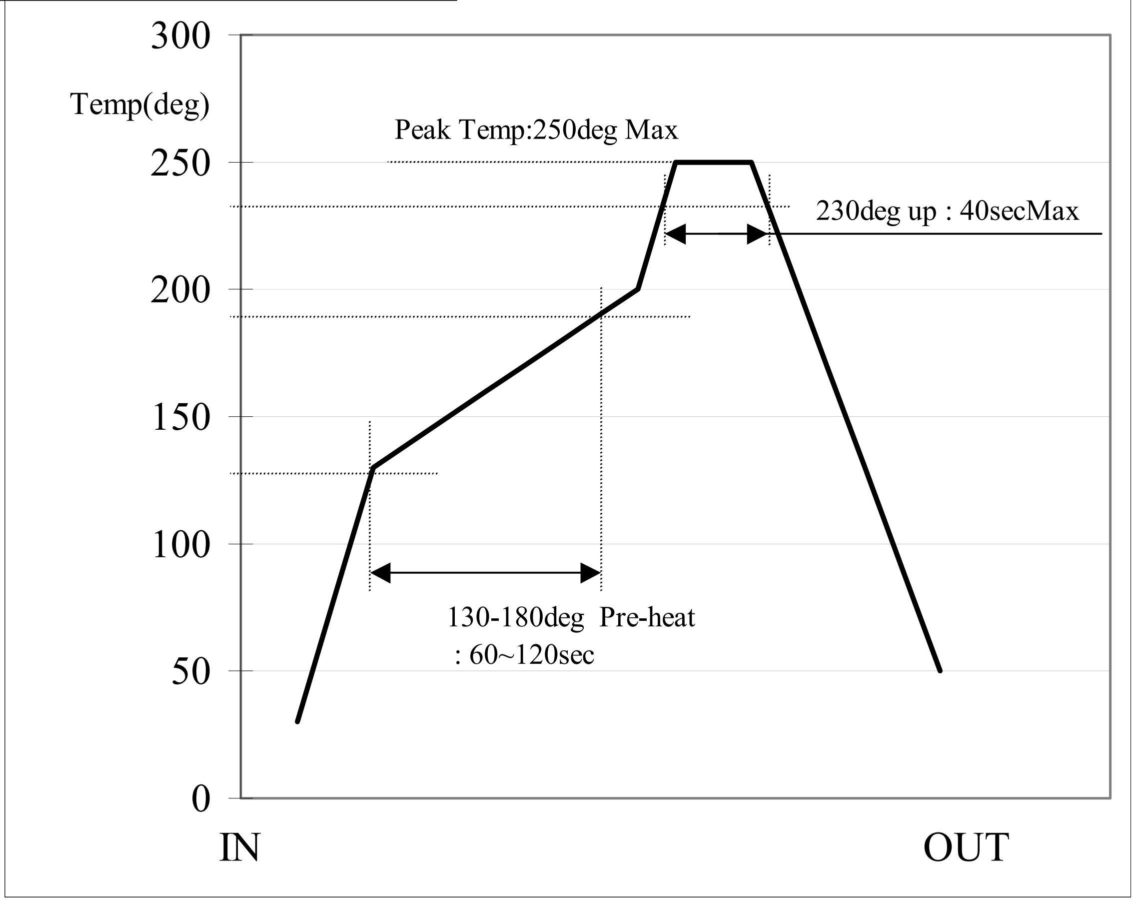
梱包に貼付のラベルをご参照ください。

1.梱包日から **12ヶ月以内**に**全て**の実装(リフロー)作業(リワーク含む)を終了してください。
2. 防湿梱包開梱後、直ちに湿度インジケーターにて梱包内の環境が **≦10%RH** であることを確認してください。
3. 開封後 **168時間以内**に**全て**の実装作業(リワーク含むリフロー作業)を終了してください。
本モジュール以外の実装作業含みます
4. (1)項、及び(2)-2・(2)-3 の基準からはずれた場合、**125℃ 24h** にてベーキングを行ってください。
5. (2)-4 項記載の条件によるベーキングは 1 回を原則とします。
6.本モジュールは内部に半導体を有するため、取扱中には静電気に留意してください。(100V 以下)
必要に応じて、導電マット・アースバンド・静電靴・イオナイザー等を用いて、
静電気の対策を講じてください。
7. 機械的振動、衝撃を極力少なくし、落下させないでください。
8. モジュールを実装する際には、裏面の電極を認識してください。
9. 本製品の洗浄は推奨しません。洗浄を行う場合は、洗浄、乾燥後に本製品機能を十分に確認してからご使用ください。尚、本製品への洗浄における不具合に関しましては、当社は一切の責任を負いません。
10. モジュールのリフロー時温度条件は、下記の範囲内で行って下さい。

リフロー回数は最大2回として下さい。

Control No.		Control name
HQ-BA-537	(2/2)	取扱注意要領

Recommented Reflow Profile



Control No. HD-BB-A150046 (1/3)	Control name 梱包仕様書

Packaging Specification
梱包仕様

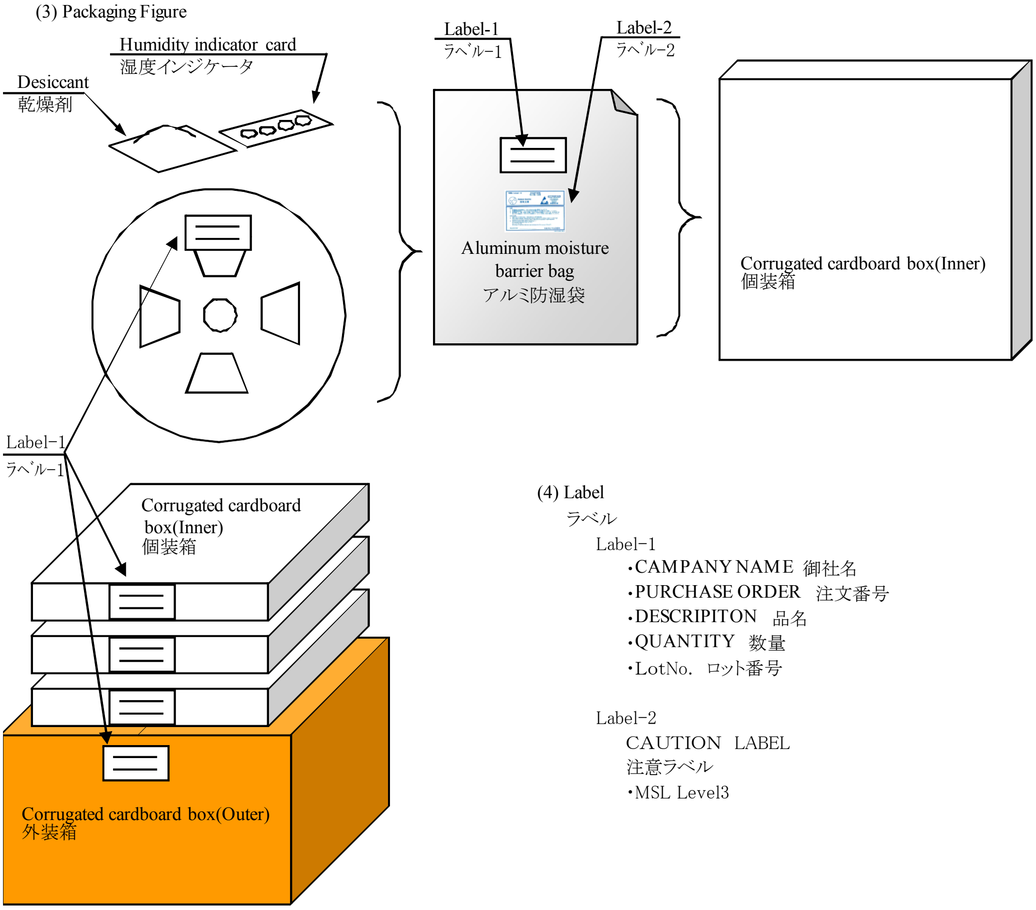
(1) Packaging Material 梱包材料

Name 部材名	Outline 概要	Materials 材質	Note 備考
Emboss エンボス	24mm wide － 12mmPitch 24mm幅 － 12mmピッチ	Conductive PS 導電性 PS	
Cover Tape カバーテープ			
Reel リール	φ330 mm	Conductive PS 導電性 PS	
Desiccant 乾燥剤	30g×1		
Humidity indicator card 湿度インジケータ			
Aluminum moisture barrier bag アルミ防湿袋	420×460(mm)	(AS)PET/AL/NY/PE(AS)	
Label ラベル			
Corrugated cardboard box(Inner) 個装箱	339×351×74(mm)		
Corrugated cardboard box(Outer) 外装箱	369×369×277(mm)		

(2) Packaging Unit
梱包数量

Max 1000 pieces/Reel   Max 3000 pieces/Box(Outer)

(3) Packaging Figure



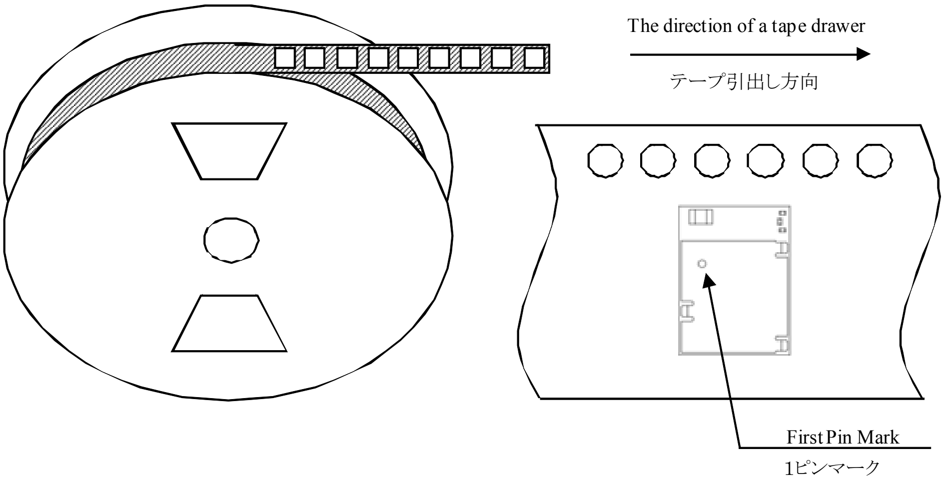
(4) Label
ラベル

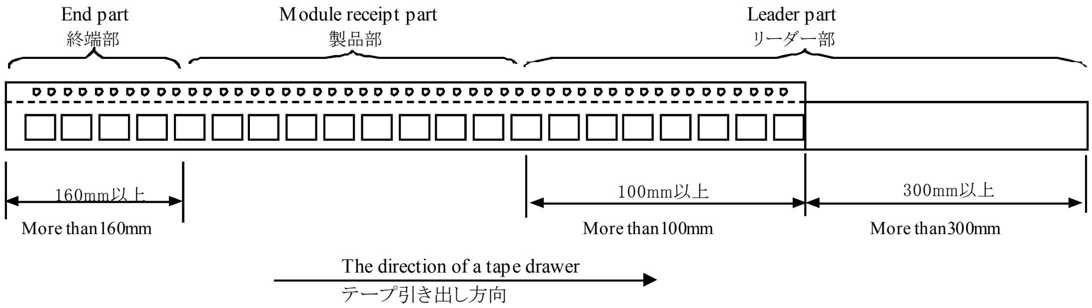
Label-1
- CAMPANY NAME 御社名
- PURCHASE ORDER 注文番号
- DESCRIPITON 品名
- QUANTITY 数量
- LotNo. ロット番号

Label-2
CAUTION LABEL
注意ラベル
- MSL Level3

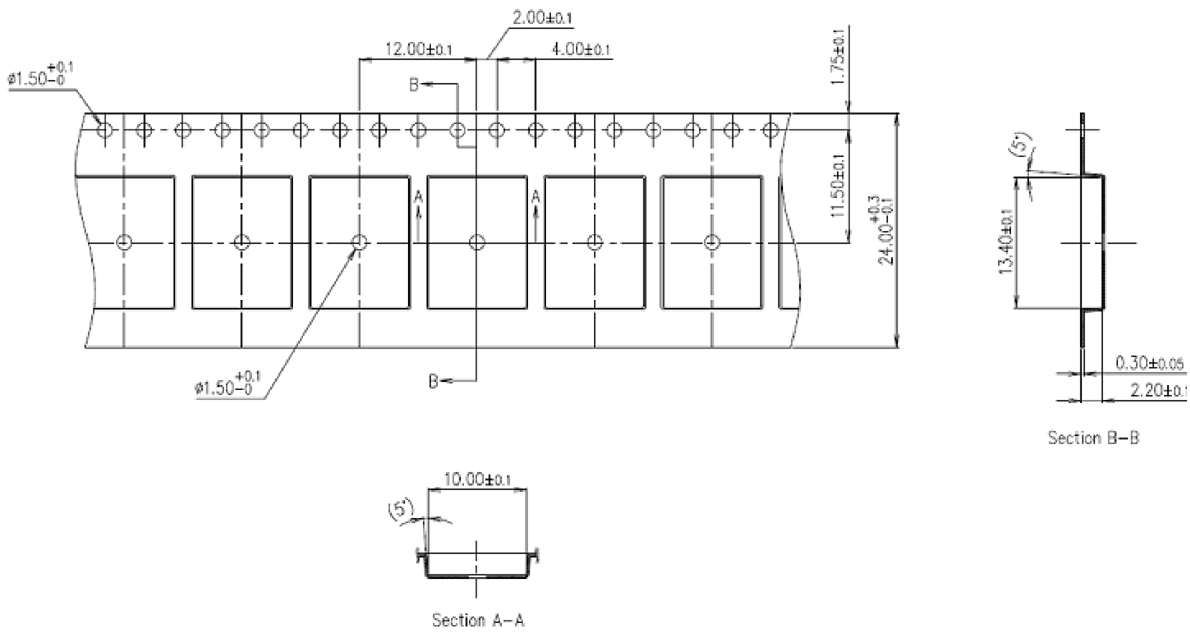
Control No. HD-BB-A150046 (2/3)	Control name 梱包仕様書

Tape specification
テーピング仕様



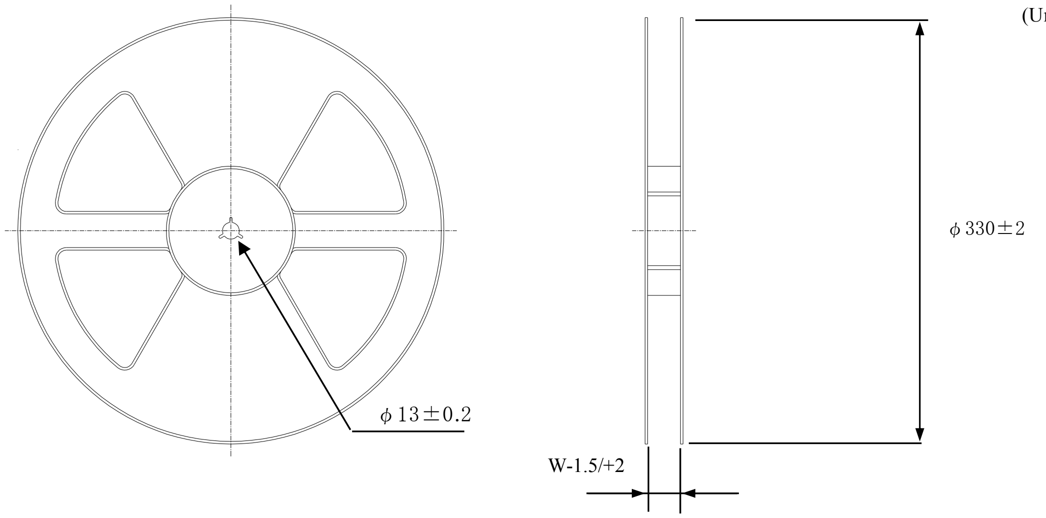


キャリアエンボス図面



Control No.	Control name
HD-BB-A150046 (3/3)	梱包仕様書

Reel specification
リール仕様



Tape wide	8mm	12mm	16mm	24mm	32mm	44mm
W	9.4mm	13.4mm	17.4mm	25.4mm	33.4mm	45.4mm

Taping performance
テーピング性能

Both of an embossing tape top cover tape bear this, when the power of 10N is applied in the direction of a drawer.
・エンボステープ、トップカバーテープともに、引き出し方向に10Nの力を加えた場合に、これに耐えうること.

The exfoliation adhesion of a top cover tape is the intensity of 0.1～1.3N.
(The angle to pull is 165～180 degrees. The speed to pull is 300 mm/min.)
・トップカバーテープの剥離強度は、角度165～180度に保ち、300mm/minのスピードでトップカバーテープを引っ張ったとき、0.1～1.3Nとする.

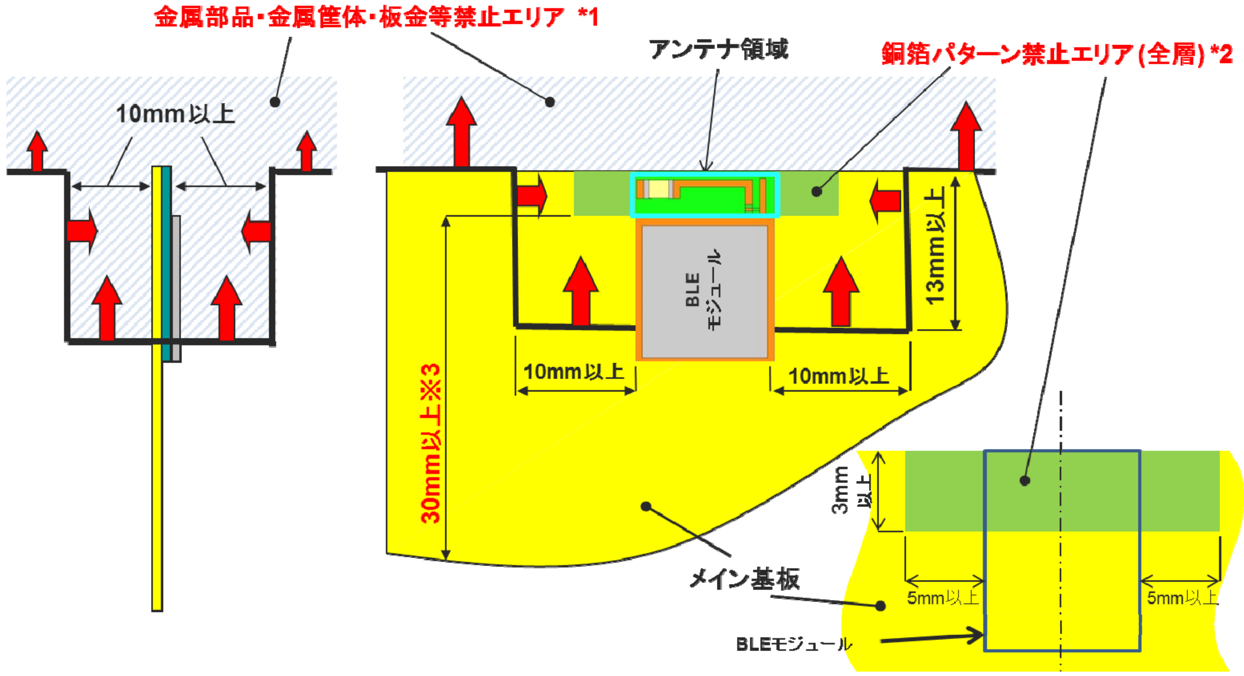
Note
備考

Lack of the parts in 1 reel is with two or less pieces.
1リール中の部品の欠落は2個までとします。(ラベル表示数量と梱包数は同じです。欠落とはテープ内でのモジュール抜けが2個まで許容させていただくという意味になります。)

MSL Level 3 Under control
MSL はレベル3 で管理しています。

Control No. (1/3)	Control name アンテナアプリケーションノート

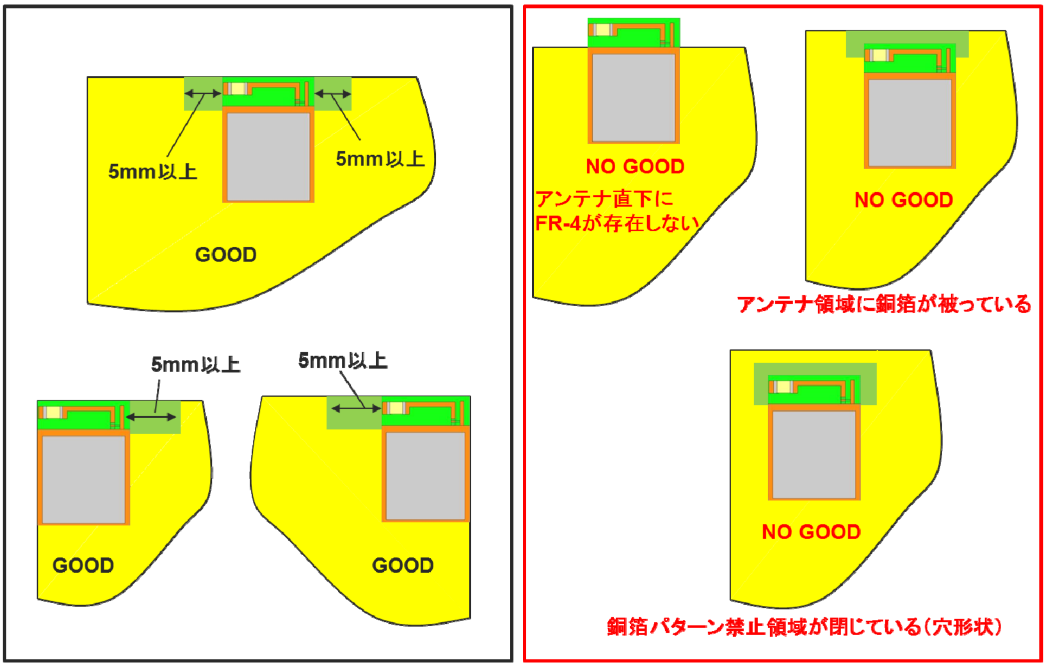
メイン基板へのモジュール実装例（当社推奨）



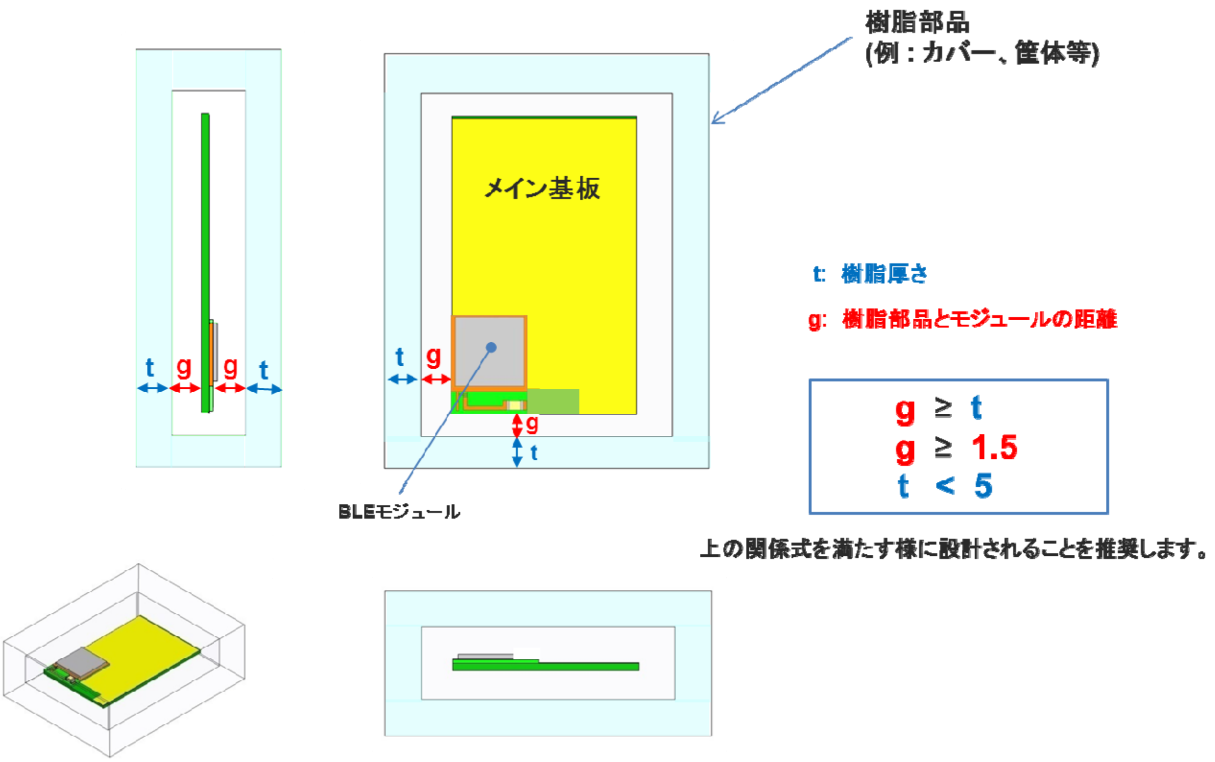
・赤矢印が指す斜線の空間内には、メイン基板以外の金属部品（配線、金属筐体、金属めっきの樹脂など）が無い様にしてください。但し、メイン基板上への部品実装は銅箔パターン禁止エリア(*2)を除き問題ありません。
・メイン基板上の GND パターン長（※3）が 30mm を下回るとアンテナ性能が低下しますので、できる限り 30mm 以上としてください。
・本条件を満足している場合でも、製品の構造によっては通信性能が著しく低下する場合があります。

Control No. (2/3)	Control name アンテナアプリケーションノート

その他の実装例



樹脂部品の配置について



・BLEモジュールアンテナ部へのモールドは避けてください。

Control No. (3/3)	Control name アンテナアプリケーションノート

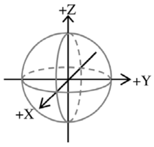
指向性特性例（評価基板実装時）

Measurement data of antenna

Measured in Satimo Stargate system at TAIYO YUDEN R&D CENTER.

18.Aug.2016

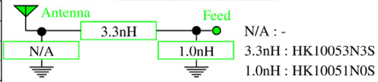
Appearance and coordinates definition

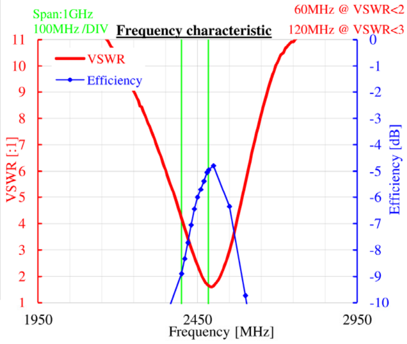


Frequency [MHz]			@2400	@2442	@2484
Peak gain [dBi]					
3-plane	TX-H		-4.1	-1.6	-0.3
	TX-V		-5.2	-2.2	-1.0
			-4.1	**-1.6**	**-0.3**
Average gain [dBi]					
XY-plane	TX-H		-11.2	-9.1	-8.0
	TX-V		-23.7	-21.1	-19.4
		Plus(H,V)	-11.0	-8.8	-7.7
YZ-plane	TX-H		-19.7	-17.5	-16.4
	TX-V		-7.1	-4.7	-3.2
		Plus(H,V)	-6.9	-4.4	-3.0
ZX-plane	TX-H		-9.1	-6.7	-5.5
	TX-V		-20.7	-17.8	-15.6
		Plus(H,V)	-8.8	-6.4	-5.1
3-plane	TX-H		-11.6	-9.3	-8.1
	TX-V		-11.6	-9.1	-7.7
			-8.6	**-6.2**	**-4.9**
Efficiency [dB]			**-8.9**	**-6.4**	**-5.0**
VSWR [:1]			4.2	2.7	1.7

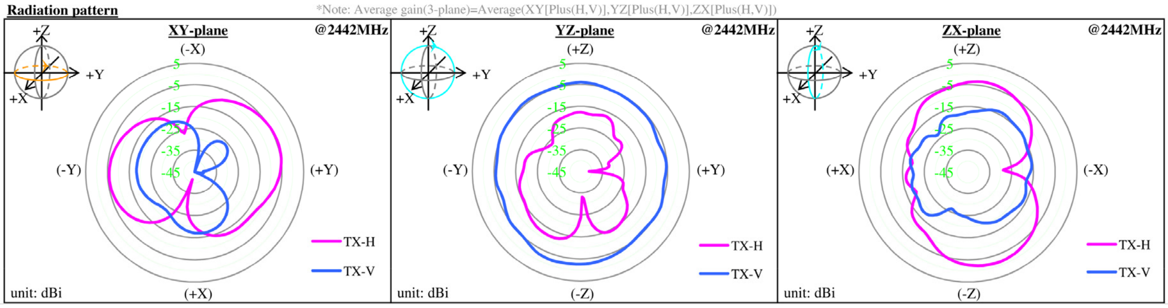
*Note: Peak gain(3-plane)=Peak(XY[H],XY[V],YZ[H])YZ[V],ZX[H])ZX[V])
*Note:The value is average value in 1 round of each inclination direction angle.
*Note: Average gain(3-plane)=Average(XY[Plus(H,V)],YZ[Plus(H,V)],ZX[Plus(H,V)])

Matching circuit constant





Radiation pattern



本資料について

・本アンテナアプリケーションノートは、BLE モジュールに搭載されているアンテナ特性をより良く確保するための参考資料です。通信性能・飛距離を確保・保証するものではありません。
・本製品は、 BLE モジュールとして電波法認証を取得しておりますので、 周囲環境の影響に合わせて、モジュール内のアンテナ用マッチング回路の定数を変更することはできません。変更した場合は、電波法認証を取り直す必要があります。

Control No. (1/1)	Control name デザインガイド

1.電源起動シーケンス

VCC_NRFピンの立ち上がり時間 (0V から 1.8V) は100msを超えないで下さい。

2. 推奨電源回路

VCC_NRF はこのモジュールのメイン電源 (1.8 – 3.6V)です。 VCC_NRF の電源電圧範囲は LDO モードでは 1.8V から 3.6V、DCDC モードでは 2.1V から 3.6V です。 内蔵 DC/DC コンバータ動作に関するより詳細な情報は、Nordic Semiconductor 社発行の"nRF51 _Series_Reference_Manual v3.0"の 12.1.3 章をご参照下さい。負荷変動による電源電圧の変動が大きい場合、誤動作する可能性があります。 外部レギュレータを使用する場合は、負荷変動に強いものを選定し、電流が変化した際に電圧が極力変動しないようご注意下さい。

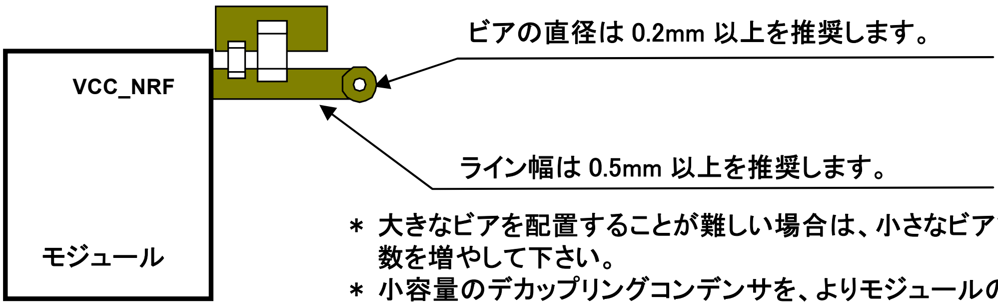
3. 電池動作

電源として小型電池 (例: CR2032)を使用する場合は、大容量コンデンサ (低漏れ電流の 100uF コンデンサなど)を電池の近くに接続して下さい。低温時にモジュールを動作させる際に、負荷による電圧降下を軽減します。

4. パターン設計ガイド

4-1. 電源系

電源のデカップリングコンデンサは、モジュールの VCC_NRF ピンの直近に配置して下さい。VCC_NRF の配線は、幅 0.5mm 以上で、より大きな直径のビアを使って接続することを推奨します。



＊ 大きなビアを配置することが難しい場合は、小さなビアで、数を増やして下さい。

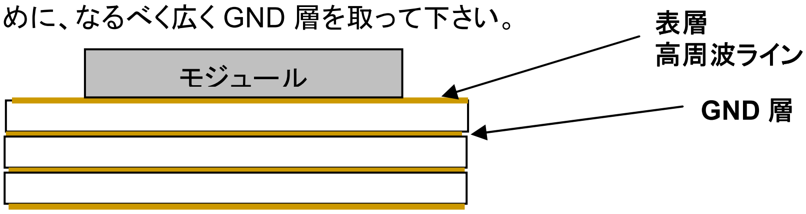
＊ 小容量のデカップリングコンデンサを、よりモジュールの近くに配置して下さい。

4-2. デカップリングコンデンサ配置

デカップリングコンデンサは、小容量コンデンサ (約 10pF) と大容量コンデンサ (1uF から 10uF) を組み合わせて配置することを推奨します。デカップリングコンデンサの GND はクローズドループが最小となるようにモジュールの GND の直近に配置することを推奨します。

4-3. GND パターン

電源デカップリングコンデンサの GND はモジュール GND の近くに配置して下さい。各レイヤのアイソレーションを確保するために、なるべく広く GND 層を取って下さい。



各層の GND パターンは、多くのビアで内層の GND 層に接続して下さい。

Control No. (1/1)	Control name ご注意

評価ボード、Nordic 製 Development Kit の評価ボードには、16MHz の水晶が使われています。そのため、Nordic 社から提供されるサンプルコードは、16MHz のクロックを使うよう設定されています。一方、EYSGCN シリーズのモジュールには 32MHz の水晶が搭載されていますので、Nordic 製のサンプルコードをそのまま動かすことはできません(すなわち、サンプルコードの HFCLK: XTALFREQ レジスタが 32MHz 用に設定されていません)。この問題を回避するためには、UICR (User Information Configuration Register)のアドレス 0x10001008 に 0xFFFFFF00 を書き込む必要があります。UICR はソフトデバイスを書き込むと消去されてしまうことにご注意下さい。

UICR はデバッグツールを使って書き込むことができます。

```
nrfjprog.exe --snr <your_jlink_debugger_serial_number> --memwr 0x10001008 --val 0xFFFFFF00
```

または、以下のコードを TASK_HFCLKSTART タスクの前、system_nRF51.c ファイルの SystemInit ファンクションに追加することができます。

```
if (*(uint32_t *)0x10001008 == 0xFFFFFFFF)
 {
      NRF_NVMC->CONFIG = NVMC_CONFIG_WEN_Wen << NVMC_CONFIG_WEN_Pos;
      while (NRF_NVMC->READY == NVMC_READY_READY_Busy){}
      *(uint32_t *)0x10001008 = 0xFFFFFF00;
      NRF_NVMC->CONFIG = NVMC_CONFIG_WEN_Ren << NVMC_CONFIG_WEN_Pos;
      while (NRF_NVMC->READY == NVMC_READY_READY_Busy){}
      NVIC_SystemReset();
      while (true){}
 }
```

その他、注意事項について　(Precautions)

■ 弊社製品のご使用に際しては、使用する機器に実装された状態および実際の使用環境での評価および確認を必ず行ってください。

■ 当仕様書に記載の製品は、一般的な電子機器【AV機器、OA機器、家電製品、事務機器、情報・通信機器（携帯電話、パソコンなど）】で使用されることを意図されています。従いまして、生命または身体に直接危害を及ぼす可能性のある機器【輸送用機器（自動車駆動制御装置、列車制御装置、船舶制御装置など）、交通用信号機器、防災機器、医療用機器、公共性の高い情報通信機器（電話交換機、電話・無線・放送などの基地局）】などへのご使用をご検討の場合は、必ず事前に弊社までお問い合わせをお願いします。

また、高度の安全性や信頼性が求められる機器【宇宙用機器、航空用機器、原子力用制御機器、海底用機器、軍事用機器など】につきましては、弊社製品をご使用されないようお願いします。

なお、一般的な電子機器においても安全性や信頼性の要求が高い機器、回路などに弊社製品をご使用になる場合には、十分な安全性評価を実施され、必要に応じて設計時に保護回路などを追加していただくことをお勧めします。

弊社の書面による事前の承諾を得ることなく、前述の弊社への問い合わせが必要な機器または弊社が使用を禁止する機器に当仕様書に記載の製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害に関して、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

■ 弊社製品を使用したことにより、第三者の知的財産権などの権利に関わる問題が発生した場合、弊社はその責任を負いかねます。また、これらの権利の実施権許諾を行うものではありませんのでご了承ください。

■ 弊社製品の保証範囲につきましては、別途書面による契約がない限り、納入された弊社製品単体の保証に限られ、弊社製品の故障や瑕疵から誘発される損害に関して、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

■ 当仕様書の記載内容につきましては、弊社の営業所・販売子会社・販売代理店（いわゆる「正規販売チャンネル」）からご購入いただいた弊社製品に適用します。上記以外からご購入いただいた弊社製品に関しては適用対象外とさせていただきますのでご了承ください。

■ 輸出注意事項

当仕様書に記載の製品の一部には、輸出の際に「外国為替及び外国貿易法」並びに米国の輸出管理関連法規などの規制をご確認の上、必要な手続きをお取りいただく必要のある製品があります。ご不明な場合には弊社までお問い合わせください。

■ Please conduct validation and verification of our products in actual condition of mounting and operating environment before using our products.

■ The products listed in this specification are intended for use in general electronic equipment (e.g., AV equipment, OA equipment, home electric appliances, office equipment, information and communication equipment including, without limitation, mobile phone, and PC). Please be sure to contact TAIYO YUDEN for further information before using the products for any equipment which may directly cause loss of human life or bodily injury (e.g., transportation equipment including, without limitation, automotive powertrain control system, train control system, and ship control system, traffic signal equipment, disaster prevention equipment, medical equipment, highly public information network equipment including, without limitation, telephone exchange, and base station).

Please do not incorporate our products into any equipment requiring high levels of safety and/or reliability (e.g., aerospace equipment, aviation equipment, nuclear control equipment, undersea equipment, military equipment).

When our products are used even for high safety and/or reliability-required devices or circuits of general electronic equipment, it is strongly recommended to perform a thorough safety evaluation prior to use of our products and to install a protection circuit as necessary.

Please note that unless you obtain prior written consent of TAIYO YUDEN, TAIYO YUDEN shall not be in any way responsible for any damages incurred by you or third parties arising from use of the products listed in this specification for any equipment requiring inquiry to TAIYO YUDEN or prohibited for use by TAIYO YUDEN as described above.

■ Please note that TAIYO YUDEN shall have no responsibility for any controversies or disputes that may occur in connection with a third party's intellectual property rights and other related rights arising from use of our products. TAIYO YUDEN grants no license for such rights.

■ Please note that unless otherwise agreed in writing, the scope of warranty for our products is limited to the delivered our products themselves and TAIYO YUDEN shall not be in any way responsible for any damages resulting from a fault or defect in our products.

■ The contents of this specification are applicable to our products which are purchased from our sales offices or authorized distributors (hereinafter "TAIYO YUDEN's official sales channel"). Please note that the contents of this specification are not applicable to our products purchased from any seller other than TAIYO YUDEN's official sales channel.

■ Caution for Export

Some of our products listed in this specification may require specific procedures for export according to "U.S. Export Administration Regulations", "Foreign Exchange and Foreign Trade Control Law" of Japan, and other applicable regulations. Should you have any questions on this matter, please contact our sales staff.