

Wireless LAN + Bluetooth[®] Module

WK8887AA1

Data Sheet

顧客は、この文書に記載されている製品を購入することにより、この文書の内容を理解し合意承諾したものとみなします。

Bluetooth[®] とそのロゴマークは、Bluetooth SIG, Inc.の商標で、KAGA FEI株式会社はライセンスに基づき使用しています。

注意:このモジュールは、日本の輸出管理下にあるデバイスドライバが必要です。お客様の国やアプリケーション(武器など)によっては、これらのドライバをすべてのお客様に提供することができない場合があります。

お近くの弊社の営業所または製品情報につきましては、www.kagafei.com/jp/ をご参照ください。

目次

1.文書リスト	4
2.一般事項書	5
2.1.適用	5
2.2 内容	5
3.絶対最大定格	28
3.1.絶対最大定格	28
3.2.推奨動作条件	28
4.電気的特性	29
4.1. DC 特性	29
4.1.1.消費電力	29
4.1.2.デジタル端子定格 (SDIO, PCM, GPIO)	29
4.2.AC 特性	30
4.2.1.パワーオンタイミング / 外部スリープクロック	30
4.2.2. External power down (PDn)	30
4.2.3.SDIO インタフェース_1	31
4.2.4.SDIO インタフェース_2	32
4.2.5.PCM インタフェース	33
4.3.RF 特性	34
4.3.1. WLAN 2.4GHz Band	34
4.3.2. WLAN 5GHz Band	34
4.3.3. Bluetooth®	34
5.回路図	35
5.1.ブロックダイアグラム	35
5.2.参考周辺回路	36
6.外形外観図	37
6.1.外形寸法	37
6.2.モジュール端子寸法	38
6.3.推奨ランドパターン寸法	39
6.4.推奨ハンダ印刷メタルマスク	39
6.5.シールドケース印字	40
7.ピンレイアウト	41
8.取り扱い注意要領	44
8.1.御願い・条件	44
9.梱包仕様	46
10.アンテナアプリケーションノート	49
その他、注意事項(Precautions)	53

1. 文書リスト

文書名	管理番号	ページ
一般事項書	KM-AG-A223020	<u>1/23 - 23/23</u>
絶対最大定格書	KM-AM-A223020	<u>1/1</u>
電気的特性書	KM-AE-A223020	<u>1/6 - 6/6</u>
回路図	KM-MC-A223020	<u>1/2 - 2/2</u>
外形・外観図	KM-AD-A223020	<u>1/4 - 4/4</u>
ピンレイアウト	KM-BA-A223020	<u>1/3 - 3/3</u>
取扱注意要領	MQ-H-001	<u>1/2 - 2/2</u>
梱包仕様書	KM-BB-A223020	<u>1/3 - 3/3</u>
アンテナアプリケーションノート	-	<u>1/4 - 4/4</u>
その他注意事項	MQ-P-001	<u>1/1</u>

変更履歴

17-Aug.2023> Ver.1.0 Release

Control No. KM-AG-A223020	(1/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

2. 一般事項書

2.1. 適用

本仕様書は、加賀 FEI 株式会社(“弊社”)により製造される Wireless LAN and Bluetooth® 用ハイブリッド IC “WK8887AA1” (“本製品”)に適用します。

2.2. 内容

- ① ユーザーコード : WK8887AA1
 認証型式 : WK8887
 本製品を発注する時は、型格名(WK8887AA1)をご使用ください。
- ② チップ : NXP 88W8887
- ③ 機能 : 無線通信モジュール
 (IEEE802.11ac/a/b/g/n and Bluetooth®4.2 準拠)
- ④ 用途 : ハンディターミナル、ゲーム、オーディオビジュアル機器、デジタル家電、
 モバイルプリンター
- ⑤ 構造 : シリコン & ガリウムヒ素化合物 モノリシック半導体を用いた混成集積回路
 本製品内の環境物質含有に関し、RoHS 指令に適合しています。

 お客様での Pb フリー実装可否 (本製品の耐熱性) : 可能
- ⑥ 外形 : 56ピン リードレスチップキャリア
- ⑦ 表示 : シールドケース上に品名、ロット番号、会社名、
 電波法 ID (日本:MIC、アメリカ:FCC、カナダ:ISED)、を印字
- ⑧ 特徴 :
 - IEEE802.11ac/a/b/g/n 規格準拠
 - Bluetooth® 4.2 規格準拠
 - インターフェース SDIO3.0, PCM
 - MPU 内蔵
- ⑨ セキュリティ : TKIP, WEP, AES, CCMP, CMAC, WAPI, WPA/WPA2(64bit/128bit)
- ⑩ 原産国 : 日本 または タイ
- ⑪ 梱包 : 梱包方法 : トレイ
 梱包単位 : 48 pcs/トレイ 480 pcs/box
 標準発注数量 : 960 pcs の倍数
- ⑫ 実装 : SMD タイプ

Control No. KM-AG-A223020	(2/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

⑬ その他 :

a. 保証

- i) 本製品の保証使用条件は本仕様書の通りです。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。
- ii) 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 Wireless LAN IC 以外の部材を対象とさせていただきます。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。

b. 使用上の注意事項

- i) 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。
- ii) 本製品と本製品又は他製品の通信は、周囲の電波環境及び機器環境により確立又は維持し難くなることがあります。
- iii) 本製品は 2.4GHz/5GHz 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。
- iv) WK8887AA1 は Bluetooth SIG 認証を Component(Tested)のカテゴリで取得しています。QDID は 118078 です。最終製品は販売前に End Product として認証を取得する必要があります。認証の詳細については、認証機関にお問い合わせください。

c. サポート条件

- i) お客様の都合により、ハードウェアのカスタム対応が必要となった場合、弊社はお客様の依頼により、有償にて本対応を行います。但し、カスタムの内容によりましては、対応できない場合がありますので予めご了承ください。
- ii) お客様にて、量産適用前後を問わず、本製品に起因する問題が生じた場合、弊社は問題解決のために要因の検討を行います。この結果、問題の要因が弊社にないことが判明した後のお客様へのサポートにつきましては、一部有償とさせていただきますので、予めご了承願います。尚、この際のサポート費用につきましては、その都度両社協議の上、定めさせていただきます。
- iii) 本製品はハードウェアの変更は行わないで下さい。弊社の許可なく変更した場合に、その変更によって生じたすべての問題に対して弊社は一切責任を負いません。
- iv) 弊社はお客様のファームウェアに依存する機能や性能の保証は致しかねます。また本製品を組み込んだお客様の製品の機能や性能、その他品質上の瑕疵・不具合、お客様の製品への組み込み上の瑕疵・不具合につきましても保証範囲外とさせていただきます。

d. 保証期間

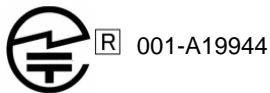
弊社は納入後一年間、本製品が本仕様書を満足することを保証します。
本仕様に記載のない事項については協議の上解決するものとします。

Control No. KM-AG-A223020	(3/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

- e. 仕様書の記載事項
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。
- f. 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。

⑭ 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。御社製品にも下記を明示することが可能です。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)に明示することも可能です。マークは光学顕微鏡等の器具を使用せずに容易に識別できるサイズにしてください。



また、御社製品の取扱説明書には下記を明示することを推奨します。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。

WK8887 : 001-A19944

リージョンはデフォルトで US に設定されており、12 チャンネル(2467MHz)と 13 チャンネル(2472MHz)は使用できない状態になっております。最終製品でこれらのチャンネルを使用する必要がある場合は、リージョン設定を日本に変更して下さい。

Control No. KM-AG-A223020	(4/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

⑮ カナダ規制情報

Canada Regulatory Information

a). 製品情報

Product Information.

HVIN: WK8887, PMN: WK8887

FVIN: 15.2.7.123

b). 本製品は、ISED の ライセンス免除の RSS 基準に適合した送信機/受信機を内蔵しています。動作は下記の 2 条件に従います。

1. 本製品は、妨害波の原因とはなりません。
2. 本製品は、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 contains license-exempt transmitter(s)/receiver(s) that comply with Innovation, Science and Economic Development Canada's license-exempt RSS(s). Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause interference.
2. This device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR Innovation, Sciences et Développement économique Canada applicables au xapp ar eils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:

1. L'appareil ne doit pas produire de brouillage;
2. l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

c). 本製品は使用制限されていない環境での ISED の放射暴露限度値の規則に準じ、また ISED の無線周波数暴露規則の RSS-102 に合致しております。

本製品はアンテナを人体から少なくとも 20cm 又はそれ以上離してホスト製品に組み込み、運用してください。

This equipment complies with ISED radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment and meets RSS-102 of the ISED radio frequency (RF) Exposure rules. This equipment should be installed and operated keeping the radiator at least 20cm or more away from person's body.

Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements énoncées pour un environnement non contrôlé et respecte les règles d'exposition aux fréquences radioé lectriques (RF) CNR-102 de l'ISED. Cet équipement doit être installé et utilisé en gardant une distance de 20 cm ou plus entre le radiateur et le corps humain.

Control No. KM-AG-A223020	(5/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

- d). 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 on your product.

Specifiez ID certifiée dans votre produit par une de méthode suivante.

-Contains Transmitter module IC : 28568-WK8887

-Contains IC : 28568-WK8887

- e). 本製品を組み込む製品には、ホスト製品の外部、または製品パッケージ、またはホスト製品と一緒に入手できる文書かオンラインで入手できる文書のどこかに、製品名称の記載をお願いします。

Please indicate your product name at any location on the exterior of the host product or product packaging or product literature, which shall be available with the host product or online.

- f). 本製品は、1(2412MHz)～11(2462MHz)チャンネルの使用条件下で認証を取得しております。カナダまたはその他の 1～11 チャンネルを使用するリージョンに設定して下さい。12(2467MHz) または 13(2472MHz)チャンネルを使用した場合は、法令に違反する可能性があります。

This product is certified under the conditions of using channels 1(2412MHz) to 11(2462MHz). Please set the region as CANADA or other which uses channels from 1 to 11. If channels 12(2467MHz) or 13(2472MHz) are used, it may violate the radio regulations.

Ce produit est certifié pour une utilisation sur les canaux 1 (2412MHz) à 11 (2462MHz). Veuillez choisir la région CANADA ou toute autre région utilisant uniquement ces canaux. L'utilisation sur les canaux 12 (2467MHz) ou 13 (2472MHz) peut constituer une violation des règlements sur les radiocommunications.

- g). 本製品の 5150-5250MHz および 5250-5350MHz の動作は、有害な妨害の可能性を減らすため、屋内使用に限定されます。

This product for operation in the band 5150-5250MHz and 5250-5350MHz is only for indoor use to reduce the potential for harmful interference to co-channel mobile satellite systems.

Ce produit dont la fréquence de fonctionnement se situe entre 5150-5250MHz et 5250-5350MHz est conçu uniquement pour une utilisation en intérieur afin de réduire les risques d'interférences nuisibles avec les systèmes mobiles par satellite à deux canaux.

Control No. KM-AG-A223020	(6/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

- h). 5250-5350MHz、5650-5850MHz の帯域は高出力のレーダが使用しているために、これらのレーダが本製品への干渉や損失を引き起こす可能性があることをユーザに通知ください。

Please inform your users that high-power radars are allocated as primary users (i.e. priority users) of the bands 5250-5350 MHz and 5650-5850 MHz and that these radars could cause interference and/or damage to the product.

Veuillez informer vos utilisateurs que les radars à haute puissance sont désignés comme utilisateurs principaux (c-à-d des utilisateurs prioritaires) des fréquences 5250-5350MHz et 5650-5850 MHz et que ces radars pourraient provoquer des interférences et / ou endommager les appareils.

- i). 本製品の 5600-5650MHz 帯での動作は禁止されています。

This product shall not be capable of transmitting in the band 5600-5650MHz.

Ce produit ne doit pas être capable de transmettre entre les fréquences 5600-5650MHz.

- j). 本製品のデバイスドライバ/ファームウェアは、デバイスメーカーが提供する限定アクセスウェブサイトからダウンロードされ、本製品専用実装されます。ウェブサイトへアクセスするために必要な ID / パスワードは、デバイスメーカーとの契約締結後に入手できます。

The device driver/firmware for this product is downloaded from a limited access web site provided by the device manufacturer and is implemented specifically for this product. The ID/password required to access the web site can be obtained after the conclusion of a contract with the device manufacturer.

Le pilote / micrologiciel du dispositif pour ce produit est téléchargé à partir d'un site internet à accès limité fourni par le fabricant de l'appareil et est mis en oeuvre spécifiquement pour ce produit. L'identifiant / mot de passe requis pour accéder au site internet peut être obtenu après la conclusion d'un contrat avec le fabricant du périphérique.

Control No. KM-AG-A223020	(7/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

- k). 本製品を設置する際は、「推奨動作範囲」内の指定電源電圧でご使用ください。最終製品には電源レギュレータが含まれている必要があり、本製品への印加電圧が常に動作電圧範囲内になるように調整されている必要があります。

Please use the specified supply voltage in "Recommendation operating range" when installing this product. The final products must contain a power supply regulator and must ensure the applied voltage to this product is adjusted to always be within the operating voltage range.

Veuillez utiliser la tension d'alimentation précisée dans « Recommandation gamme opératoire » lorsque vous installez ce produit. Les produits finaux doivent contenir un régulateur de la source de courant et doivent garantir que le voltage appliqué à ce produit soit ajusté de sorte à être toujours à l'intérieur de la gamme de voltage en opération.

- l). データ送信は常にソフトウェアによって開始され、MAC を介し、デジタルおよびアナログベースバンドを介して RF チップに渡されます。MAC によってもいくつかの特別なパケットが開始されます。これらは、デジタルベースバンド部分が RF 送信機をオンにし、パケットの最後でオフにする唯一の方法です。従って、モジュール送信機は、前述のパケットが送信されている間だけオンになります。つまり、このモジュールは、送信する情報がない場合や操作上の障害が発生した場合に、自動的に送信を停止します。

Data transmission is always initiated by software, which is the passed down through the MAC, through the digital and analog baseband, and finally to the RF chip. Several special packets are initiated by the MAC. These are the only ways the digital baseband portion will turn on the RF transmitter, which it then turns off at the end of the packet. Therefore, the transmitter will be on only while one of the aforementioned packets is being transmitted. In other words, this device automatically discontinues transmission in case of either absence of information to transmit or operational failure.

La transmission des données est toujours initiée par le logiciel, puis les données sont transmises par l'intermédiaire du MAC, par la bande de base numérique et analogique et, enfin, à la puce RF. Plusieurs paquets spéciaux sont initiés par le MAC. Ce sont les seuls moyens pour qu'une partie de la bande de base numérique active l'émetteur RF, puis désactive celui-ci à la fin du paquet. En conséquence, l'émetteur reste uniquement activé lors de la transmission d'un des paquets susmentionnés. En d'autres termes, ce dispositif interrompt automatiquement toute transmission en cas d'absence d'information à transmettre ou de défaillance.

- m). 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、機器を操作するユーザーの権限を無効にする可能性があります。

Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

Control No. KM-AG-A223020	(8/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

- n). 本製品は、米国およびカナダで次の条件の下で認可されています。認可の範囲外で使用しないでください。

This product is authorized under the following conditions in USA and Canada. Please do not use this equipment outside the approval range.

Ce produit est autorisé dans les conditions suivantes les États-Unis et du Canada. S'il vous plaît ne pas utiliser en dehors de la plage d'approbation.

5180 – 5240 MHz : Master / Client device
 5260 – 5320 MHz : Client device
 5500 – 5700 MHz : Client device
 5745 – 5825 MHz : Master / Client device

5180 – 5240 MHz : Maître / Client appareil
 5260 – 5320 MHz : Client appareil
 5500 – 5700 MHz : Client appareil
 5745 – 5825 MHz : Maître / Client appareil

- o). 本製品は次のチャンネルを利用できます。

The following channels are available for this equipment:

For 2402-2480MHz (Bluetooth BDR/EDR, Bluetooth Low Energy)

79 channels are provided for Bluetooth BDR/EDR: 0–78ch
 40 channels are provided for Bluetooth Low Energy: 0–39ch

For 2412-2462MHz (IEEE802.11b/g/n-20)

11 channels are provided for 802.11b/g/n(HT20): 1-11ch

For 2422-2452MHz (IEEE802.11n-40)

7 channels are provided for 802.11n(HT40): 3-9ch

For 5180-5240MHz

4 channels are provided for 802.11a, 802.11n(HT20), 802.11ac(VHT20): 36ch, 40ch, 44ch, 48ch
 2 channels are provided for 802.11n(HT40), 802.11ac(VHT40): 38ch, 46ch
 1 channel is provided for 802.11ac(VHT80): 42ch

For 5260-5320MHz

4 channels are provided for 802.11a, 802.11n(HT20), 802.11ac(VHT20): 52ch, 56ch, 60ch, 64ch
 2 channels are provided for 802.11n(HT40), 802.11ac(VHT40): 54ch, 62ch
 1 channel is provided for 802.11ac(VHT80): 58ch

Control No. KM-AG-A223020	(9/23)	Control name General Items
------------------------------	--------	-------------------------------

For 5500-5700MHz

8 channels are provided for 802.11a, 802.11n(HT20), 802.11ac(VHT20): 100ch, 104ch, 108ch, 112ch, 116ch, 132ch, 136ch, 140ch

3 channels are provided for 802.11n(HT40), 802.11ac(VHT40): 102ch, 110ch, 134ch

1 channels are provided for 802.11ac(VHT80): 106ch

For 5745-5825MHz

5 channels are provided for 802.11a, 802.11n(HT20), 802.11ac(VHT20): 149ch, 153ch, 157ch, 161ch, 165ch

2 channels are provided for 802.11n(HT40), 802.11ac(VHT40): 151ch, 159ch

1 channel is provided for 802.11ac(VHT80): 155ch

- p). 本製品の送信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.

L'antenne utilisée pour cet émetteur ne doit pas être co-localisée ou fonctionner conjointement avec une autre antenne ou un autre émetteur.

- q). ISED の規制下にて、本製品は、ISED で送信機用に承認されたアンテナのモデルと最大（またはそれ以下）のゲインのアンテナを使用してのみ動作できることをユーザーに通知してください。他のユーザーへの潜在的な無線干渉を減らすために、アンテナの種類とゲインは、等価等方放射電力（e.i.r.p.）が正常な通信に必要な値を超えないように選択する必要があります

Please inform your users that under Innovation, Science and Economic Development Canada (ISED) regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a model and maximum (or lesser) gain approved for the transmitter by ISED. To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication.

Veuillez informer vos utilisateurs que En vertu des règlements d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada, cet émetteur radio ne peut fonctionner qu'avec une antenne d'un modèle et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Innovation, Sciences et Développement économique Canada. Pour réduire la probabilité d'interférence avec d'autres utilisateurs, le type d'antenne et son gain doivent être choisis pour que la puissance isotrope rayonnée équivalente (e.i.r.p.) soit supérieure à celle nécessaire pour une communication réussie.

Control No. KM-AG-A223020	(10/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

- r). 本製品の送信機 (28568-WK8887) は、ISED によって以下にリストされているアンテナモデルで動作することが承認されており、最大許容ゲインが示されています。このリストに含まれていないアンテナモデルで、リストの最大ゲインよりも大きなゲインを持つものは、本製品で使用することを固く禁じられています。
他のユーザーへの潜在的な無線干渉を減らすために、アンテナモデルとそのゲインは、等価等方放射電力 (e.i.r.p.) が正常な通信に必要な値を超えないように選択する必要があります。

Manufacturer	TAIYO YUDEN
Part No.	AH104N2450D1
Antenna Type	Monopole
Maximum Antenna Gain	2.1dBi (2402 – 2480MHz) 2.4dBi (5180 – 5825MHz)

This radio transmitter (28568-WK8887) has been approved by Innovation, Science and Economic Development Canada to operate with the antenna model listed below, with the maximum permissible gain indicated. Antenna model not included in this list that have a gain greater than the maximum gain indicated for any model listed are strictly prohibited for use with this device.

To reduce potential radio interference to other users, the antenna model and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication.

Manufacturer	TAIYO YUDEN
Part No.	AH104N2450D1
Antenna Type	Monopole
Maximum Antenna Gain	2.1dBi (2402 – 2480MHz) 2.4dBi (5180 – 5825MHz)

Le présent émetteur radio (28568-WK8887) a été approuvé par Innovation, Sciences et Développement économique Canada pour fonctionner avec les modèle d'antenne énumérés ci-dessous et ayant un gain admissible maximal. Les modèle d'antenne non inclus dans cette liste, et dont le gain est supérieur au gain maximal indiqué pour tout modèle figurant sur la liste, sont strictement interdits pour l'exploitation de l'émetteur. De réduire les interférences potentielles avec les autres utilisateurs, il est nécessaire de choisir le type d'antenne et le gain ne dépassant pas (e.i.r.p.) accepté pour une communication normale.

Fabricant	TAIYO YUDEN
Numéro d'article	AH104N2450D1
Type d'antenne	Monopole
Maximum Gain de l'antenne	2.1dBi (2402 – 2480MHz) 2.4dBi (5180 – 5825MHz)

Control No. KM-AG-A223020	(11/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

- s). 本モジュールのホスト製品のユーザマニュアルに以下の枠内の文章を入れてください。

Please include the following statements in rectangle on the user manual of the host device of this module;

本製品は、ISED の ライセンス免除の RSS 基準に適合した送信機/受信機を内蔵しています。動作は下記の 2 条件に従います。

- (1) 本製品は、妨害波の原因とはなりません。
- (2) 本製品は、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 contains license-exempt transmitter(s)/receiver(s) that comply with Innovation, Science and Economic Development Canada's license-exempt RSS(s). Operation is subject to the following two conditions:

- (1) This device may not cause interference.
- (2) This device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Ce appareil contient émetteur(s) / récepteur(s) d'exemption de licence, et il est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

- 1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage.
- 2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

本装置は、5150 ~ 5250 MHz および 5250 ~ 5350 MHz で動作し、同一チャネルのモバイル衛星システムへの有害な干渉の可能性を減らすために、屋内でのみ使用願います。

The device for operation in the bands 5150–5250 MHz and 5250-5350MHz are only for indoor use to reduce the potential for harmful interference to co-channel mobile satellite systems.

Ce produit dont la fréquence de fonctionnement se situe entre 5150-5250MHz et 5250-5350MHz est conçue uniquement pour une utilisation en intérieur afin de réduire les risques d'interférences nuisibles avec les systèmes mobiles par satellite à deux canaux.

データ送信は常にソフトウェアによって開始され、MAC を介し、デジタルおよびアナログベースバンドを介して RF チップに渡されます。MAC によってもいくつかの特別なパケットが開始されます。これらは、デジタルベースバンド部分が RF 送信機をオンにし、パケットの最後でオフにする唯一の方法です。従って、モジュール送信機は、前述のパケットが送信されている間だけオンになります。つまり、このモジュールは、送信する情報がない場合や操作上の障害が発生した場合に、自動的に送信を停止します。

Control No. KM-AG-A223020	(12/22)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

Data transmission is always initiated by software, which is the passed down through the MAC, through the digital and analog baseband, and finally to the RF chip. Several special packets are initiated by the MAC. These are the only ways the digital baseband portion will turn on the RF transmitter, which it then turns off at the end of the packet. Therefore, the transmitter will be on only while one of the aforementioned packets is being transmitted. In other words, this device automatically discontinue transmission in case of either absence of information to transmit or operational failure.

La transmission des données est toujours initiée par le logiciel, puis les données sont transmises par l'intermédiaire du MAC, par la bande de base numérique et analogique et, enfin, à la puce RF. Plusieurs paquets spéciaux sont initiés par le MAC. Ce sont les seuls moyens pour qu'une partie de la bande de base numérique active l'émetteur RF, puis désactive celui-ci à la fin du paquet. En conséquence, l'émetteur reste uniquement activé lors de la transmission d'un des paquets susmentionnés. En d'autres termes, ce dispositif interrompt automatiquement toute transmission en cas d'absence d'information à transmettre ou de défaillance.

本製品は使用制限されていない環境での ISED の放射暴露限度値の規則に準じ、また ISED の無線周波数暴露規則の RSS-102 に合致しております。
本製品はアンテナを人体から少なくとも 20cm 又はそれ以上離して設置し運用してください。

This equipment complies with ISED radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment and meets RSS-102 of the IC radio frequency (RF) Exposure rules. This equipment should be installed and operated keeping the radiator at least 20cm or more away from person's body.

Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements énoncées pour un environnement non contrôlé et respecte les règles d'exposition aux fréquences radioélectriques (RF) CNR-102 de l'ISED. Cet équipement doit être installé et utilisé en gardant une distance de 20 cm ou plus entre le dispositif rayonnant et le corps humain.

Control No. KM-AG-A223020	(13/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

⑩ FCC 規制情報

FCC Regulatory Information

- a). 本装置は、以下の FCC 規則のパート 15 に準拠しています。

This device complies with below part 15 of the FCC Rules.
Part 15 Subpart C
Part 15 Subpart E

- b). 本製品は 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) 本製品は、有害な妨害波の原因とはなりません。
(2) 本製品は、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.

- c). 本製品は使用制限されていない環境での FCC 放射暴露限度値の規則に準じ、また FCC 無線周波数暴露ガイドラインに合致しております。本製品はアンテナを人体から少なくとも 20cm 又はそれ以上離してホスト製品に組み込み、運用して下さい。

This equipment complies with FCC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment and meets the FCC radio frequency (RF) Exposure Guidelines. This equipment should be installed and operated keeping the radiator at least 20cm or more away from person's body.

- d). 本製品を設置する際は、「推奨動作範囲」内の指定電源電圧でご使用ください。最終製品には電源レギュレータが含まれている必要があります。本製品への印加電圧が常に動作電圧範囲内になるように調整されている必要があります。

Please use the specified supply voltage in "Recommendation operating range" when installing this product. The final products must contain a power supply regulator and must ensure the applied voltage to this product is adjusted to always be within the operating voltage range.

- e). 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: 2A6NFWK8887
- Contains FCC ID: 2A6NFWK8887

Control No. KM-AG-A223020	(14/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

- f). 注意事項: 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 user's authority to operate the equipment.

- g). 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.

- h). 本製品は、1(2412MHz)~11(2462MHz)チャンネルの使用条件下で認証を取得しております。リージョンはデフォルトで US に設定されており、1~11 チャンネルが使用されます。リージョンをデフォルト(US)に設定し、変更しないで下さい。12(2467MHz) または 13(2472MHz)チャンネルを使用した場合は、法令に違反する可能性があります。

This product is certified under the condition of using 1(2412MHz) to 11(2462MHz) channels. Region is set to US as default and 1 to 11 channels are used. Please set the region as default (US) and do not change. If 12(2467MHz) or 13(2472MHz) channels are used, it may violate the radio regulations.

- i). 本製品はモジュールとしてのみ FCC の認可を受けています。最終製品の製造者は、モジュールとして認可を受けていない条件に対する責任があります。本製品を搭載した最終製品は FCC Part 15 Subpart B の試験を行うようお願いいたします。

This product is FCC approved only as a module. Manufacturers of final devices has a responsibility for the conditions which are not approved as a module. Please carry out the tests of FCC Part 15 Subpart B in case your final device installs this module.

- j). 同時に動作するその他送信機と一緒にこのモジュールを設置する場合、FCC マルチ送信機手順を使って評価する必要があります。最終製品に本モジュールを組み込む場合、適用する下記ガイドラインに従い必要な評価を行う必要があります。
-RF 暴露: KDB 447498、KDB 996369、その他適用するガイドライン
-EMC: KDB 996369 D04、その他適用するガイドライン

Co-location of this module with other transmitters that operate simultaneously are required to be evaluated using the FCC multi transmitter procedures. When installing this module to your final devices, please make sure to carry out all the necessary evaluations according to the applicable guidelines like follows:

- for RF exposure: KDB 447498, KDB 996369 and any other relevant guidelines
- for EMC: KDB 996369 D04 and any other relevant guidelines

Control No. KM-AG-A223020	(15/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

- k). 本モジュールを組み込む場合には、KDB996369 のガイダンスを参照し、最終製品が関連する FCC 規則に準拠していることを確認してください。

When you install this module to your final devices, please ensure that your final composite product complies with the applicable FCC rules in reference to a guidance in KDB 996369.

- l). 本モジュールを組み込む場合には、モジュールの認可ではカバーできない技術要件については追加で認証や測定を行ってください(Part 15B の非意図的放射器の要件やモジュールでは認可されていないその他送信機等)。

When you install this module to your final devices, please ensure to perform all the required equipment authorization and testing for the technical parameters which are not covered by the module grant (e.g., unintentional radiator Part 15 Subpart B requirements, or transmitters used in the host which are not previously approved as modules).

- m). いくつかの特別なパケットが MAC によって送信されることを除き、データ送信は必然的にホスト機器のソフトウェアによって開始されます。但し、いずれの場合もデータ送信はパケットの最後で終了します。従って、パケットが送信されている間だけ RF 送信されます。このモジュール送信機は、送信する情報がない場合や動作不良の場合、RF ブロックがオンにならないため、自動的に送信を停止します。

Data transmission is inevitably initiated by software of host devices with the exception that several special packets are transmitted by the MAC. However, data transmission is terminated by end of packets in any cases. Therefore, it is RF transmitted only while packets are being transmitted. This modular transmitter automatically discontinues transmission in case of either absence of information to transmit or operational failure because RF parts will not be ON in neither cases.

- n). 本製品のデバイスドライバ/ファームウェアは、デバイスメーカーが提供する限定アクセスウェブサイトからダウンロードされ、本製品専用実装されます。ウェブサイトへアクセスするために必要な ID /パスワードは、デバイスメーカーとの契約締結後に入手できます。

The device driver/firmware for this product is downloaded from a limited access web site provided by the device manufacturer and is implemented specifically for this product. The ID/password required to access the web site can be obtained after the conclusion of a contract with the device manufacturer.

- o). 送信周波数偏差
2.4GHz Band :±25 ppm, 5GHz Band :±20 ppm

Frequency Tolerance
2.4GHz Band :±25 ppm, 5GHz Band :±20 ppm

Control No. KM-AG-A223020	(16/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

- p). 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.

- q). アンテナリスト
本製品は以下のアンテナとともに認可を受けています。
認可条件から逸脱するため、リスト化されたアンテナ以外は使用できません。

Antenna List

This module is approved along with the following antennas.

You cannot use any antennas other than the listed ones because it deviates from the accredited conditions.

Manufacturer	TAIYO YUDEN
Part No.	AH104N2450D1
Antenna Type	Monopole
Maximum Antenna Gain	2.1dBi (2402 – 2480MHz) 2.4dBi (5180 – 5825MHz)

- r). FCC の RF 曝露ガイドラインへの準拠を維持するには、付属のアンテナのみを使用してください。無許可のアンテナ、改造、または付属は、送信機を損傷する可能性があり、FCC 規制に違反する可能性があります。

To maintain compliance with FCC's RF exposure guidelines, use only the supplied antenna. Unauthorized antenna, modification, or attachments could damage the transmitter and may violate FCC regulations.

- s). 本製品は、米国およびカナダで次の条件の下で認可されています。認証の範囲外で使用しないでください。

This product is authorized under the following conditions in USA and Canada.

Please do not use this equipment outside the approval range.

5180 – 5240 MHz : Master / Client device
5260 – 5320 MHz : Client device
5500 – 5700 MHz : Client device
5745 – 5825 MHz : Master / Client device

Control No. KM-AG-A223020	(17/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

本製品は次のチャンネルを利用できます。

The following channels are available for this equipment:

For 2402-2480MHz (Bluetooth BDR/EDR, Bluetooth Low Energy)

79 channels are provided for Bluetooth BDR/EDR : 0–78ch

40 channels are provided for Bluetooth Low Energy : 0–39ch

For 2412-2462MHz (IEEE802.11b/g/n-20)

11 channels are provided for 802.11b/g/n(HT20) : 1-11ch

For 2422-2452MHz (IEEE802.11n-40)

7 channels are provided for 802.11n(HT40) : 3-9ch

For 5180-5240MHz

4 channels are provided for 802.11a, 802.11n(HT20), 802.11ac(VHT20) : 36ch, 40ch, 44ch, 48ch

2 channels are provided for 802.11n(HT40), 802.11ac(VHT40) : 38ch, 46ch

1 channel is provided for 802.11ac(VHT80) : 42ch

For 5260-5320MHz

4 channels are provided for 802.11a, 802.11n(HT20), 802.11ac(VHT20) : 52ch, 56ch, 60ch, 64ch

2 channels are provided for 802.11n(HT40), 802.11ac(VHT40) : 54ch, 62ch

1 channel is provided for 802.11ac(VHT80) : 58ch

For 5500-5700MHz

11 channels are provided for 802.11a, 802.11n(HT20), 802.11ac(VHT20) : 100ch, 104ch, 108ch, 112ch, 116ch, 120ch, 124ch, 128ch, 132ch, 136ch, 140ch

5 channels are provided for 802.11n(HT40), 802.11ac(VHT40) : 102ch, 110ch, 118ch, 126ch, 134ch

2 channels are provided for 802.11ac(VHT80) : 106ch, 122ch

For 5745-5825MHz

5 channels are provided for 802.11a, 802.11n(HT20), 802.11ac(VHT20) : 149ch, 153ch, 157ch, 161ch, 165ch

2 channels are provided for 802.11n(HT40), 802.11ac(VHT40) : 151ch, 159ch

1 channel is provided for 802.11ac(VHT80) : 155ch

Control No. KM-AG-A223020	(18/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

- t). 本モジュールのホスト製品のユーザマニュアルに以下の四角で囲まれた文章を入れてください。

Please include the following statements in rectangle on the user manual of the host device of this module;

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.

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。

FCC CAUTION: Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the use's authority to operate the equipment.

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.

本製品は使用制限されていない環境での FCC 放射暴露限度値の規則に準じ、また FCC 無線周波数暴露ガイドラインに合致しております。本製品はアンテナを人体から少なくとも 20cm 以上離してホスト製品に組み込み、運用して下さい。

This equipment complies with FCC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment and meets the FCC radio frequency (RF) Exposure Guidelines. This equipment should be installed and operated keeping the radiator at least 20cm or more away from person's body.

Control No. KM-AG-A223020	(19/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

FCC 要件 15.407(c) への準拠

データ送信は常にソフトウェアによって開始され、MAC を介して、デジタルおよびアナログベースバンドを介して、最後に RF チップに渡されます。MAC によってもいくつかの特別なパケットが開始されます。これらは、デジタルベースバンド部分が RF 送信機をオンにし、パケットの最後でオフにする唯一の方法です。従ってトランスミッタは、前述のパケットが送信されている間だけオンになります。つまり、この機器は、送信する情報がない場合や操作上の障害が発生した場合に、自動的に送信を中止します。

周波数偏差: ± 25 ppm (2.4GHz)

周波数偏差: ± 20 ppm (5GHz)

Compliance with FCC requirement 15.407(c)

Data transmission is always initiated by software, which is passed down through the MAC, through the digital and analog baseband, and finally to the RF chip. Several special packets are initiated by the MAC. These are the only ways the digital baseband portion will turn on the RF transmitter, which it then turns off at the end of the packet. Therefore, the transmitter will be on only while one of the aforementioned packets is being transmitted. In other words, this device automatically discontinues transmission in case of either absence of information to transmit or operational failure.

Frequency Tolerance: ± 25 ppm (2.4GHz)

Frequency Tolerance: ± 20 ppm (5GHz)

本装置は、以下のFCC 規則のパート 15 に準拠しています。

Part 15 Subpart C

Part 15 Subpart E

This device complies with below part 15 of the FCC Rules.

Part 15 Subpart C

Part 15 Subpart E

本装置のモジュール送信機は、FCC パート15.247 に記載されている特定の規則 (FCC送信機規則) についてのみFCCに認可されており、ホスト装置の製造元は、モジュール送信機規則の対象外のホストに適用される他のFCC 規則に準拠する責任があります。

最終的なホスト装置には、モジュール送信機を取り付けた状態で Part 15 Subpart Bテストが必要です。

The modular transmitter is only FCC authorized for the specific rule parts (i.e., FCC transmitter rules) listed on the grant (FCC Part 15.247), and the host product manufacturer is responsible for compliance to any other FCC rules that apply to the host not covered by the modular transmitter grant of certification.

The final host product still requires Part 15 Subpart B compliance testing with the modular transmitter installed.

Control No. KM-AG-A223020	(20/23)	Control name General Items
------------------------------	---------	-------------------------------

⑰ CE 規制情報

CE Regulatory Information

- a). 本製品を内蔵して EU 加盟国で流通する機器は別途認証手続きが必要です。さらに、RE 指令 10.10 項に基づく制限の対象となる機器は、認証手続きに加えて表示要求への対応も必要です。

When your end product installs this module, it is required to proceed additional certification processes before placing on the market in EU member states to make your products fully comply with relative EU standards. Additionally, if your end product is subject to the restrictions of RE Directive, Article 10.10, it is required to display the required information in addition to the certification processes.

参照法令

Referenced regulations

- Directive 2014/53/EU
- COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2017/1354 of 20 July 2017 specifying how to present the information provided for in Article 10(10) of Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council

Control No. KM-AG-A223020	(21/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	---------	-----------------------

b). 本製品の制限事項(2022年11月現在)
可能な運用の概要は以下の通りです。詳細は最新の欧州連合 Office Journal を参照してください。

- ・5.15~5.25GHz で運用する無線 LAN
屋内使用のみ(道路車両、列車、航空機内での設置を含む)、屋外使用は限定的。
- ・5.25~5.35GHz で運用する無線 LAN
屋内使用限定(建物内に限る)。道路車両、列車、航空機内での設置は許可されません。屋外使用は許可されません。
- ・5.47~5.725GHz で運用する無線 LAN
屋内及び屋外で使用。道路車両への設置はスレーブモード動作の WAS/RLAN 機器に限り許可。列車、航空機内、UAS での使用は許可されません。

Restrictions to this product (as of November, 2022):

Permissible operation outline shows as follows and, please refer to the latest Office Journal of the European Union for the detail.

- ・Radio LAN operating in 5.15 - 5.25 GHz:
Indoor use only, including installations inside road vehicles, trains and aircraft, and limited outdoor use.
- ・Radio LAN operating in 5.25 - 5.35 GHz:
Indoor use: inside buildings only.
Installations in road vehicles, trains and aircraft are not permitted.
Outdoor use is not permitted.
- ・Radio LAN operating in 5.47 - 5.725 GHz:
Indoor and outdoor use.
Installations in road vehicles are permitted only for WAS/RLANs devices operating in slave mode.
Installations in trains and aircraft and use for UAS are not permitted.

上記法令は本仕様書発行時の情報です。上記法令は今後変更及び追加される可能性がございますので、お客様におかれましては常に最新の法令をご確認の上、ご対応をお願いします。

Above regulations are referenced as of the issue date of this document. Since the aforementioned regulations have possibilities to be modified and added in the future, please make sure that you should always confirm the latest regulations.

c). お客様製品の認証手続きに無線部分の試験が必要となります。
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。

KAGA FEI can provide you the test reports of conducted measurement portion for the radio module. You can utilize the test reports for the certification processes of your end product as it requires radio testing.

Control No. KM-AG-A223020	(22/23)	Control name 一般事項書
------------------------------	---------	-----------------------

⑱ フランス規制情報

France Regulatory Information

前項の CE 規制情報に加えて下記事項の対応をお願いいたします。

In addition to the CE regulatory information in the preceding paragraph, it is required to perform the following.

人体から 20cm 以内の距離で使用する場合には、人体暴露の要求を満たすために追加の SAR 試験や評価が必要になることがあります。SAR の追加試験や評価を実施する場合には、フランスで使用される予定の最終製品の取扱説明書の中で見やすくわかりやすく目に見える形で SAR 値を記載してください。

When using this radio module within 20cm from human body, it can be required to proceed additional testing or evaluation for Specific Absorption Rate (SAR). When performing the additional SAR test or evaluation, please indicate the SAR value on your user instructions in a legible, intelligible and visible manner if your final device is being put into service and intended to be used in France.

参考法令(フランス)

Referenced regulations(France)

- Order of amending the Order of 8 October 2003 on consumer information regarding radio terminal equipment issued pursuant to Article R20-10 of the Postal and Telecommunications Code, the Order of 8 October 2003 setting out the technical specifications applicable to radio terminal equipment and the Order of 12 October 2010 on displaying the specific absorption rate of radio terminal equipment.
- Order of 8 October 2003 on consumer information regarding radio terminal equipment issued pursuant to Article R20-10 of the Postal and Telecommunications Code.
- Order of 8 October 2003 setting out the technical specifications applicable to radio terminal equipment
- Order of 12 October 2010 on displaying the specific absorption rate of radio terminal equipment

上記法令は本仕様書発行時の情報です。上記法令は今後変更及び追加される可能性がありますので、お客様におかれましては常に最新の法令をご確認の上、ご対応をお願いします。

Above regulations are referenced as of the issue date of this document. Since the aforementioned regulations have possibilities to be modified and added in the future, please make sure that you should always confirm the latest regulations.

Control No. KM-AG-A223020 (23/23)	Control name 一般事項書
---	-----------------------

⑱ 日本国内での 12ch(2467MHz), 13ch(2472MHz) 使用について
Operating in 12ch(2467MHz) and 13ch(2472MHz) in Japan

- a). 日本国内で 12ch, 13ch を使用する場合、日本向けリージョンコードの設定が必要となります。

In case operating in 12ch and 13ch in JAPAN, region code for JAPAN need to be set.

本製品を組み込む装置が日本国内で 12ch, 13ch を使用する場合は、本仕様書の FCC 規制情報、ISED 規制情報に指示する装置またはユーザーマニュアルへの記載事項を、記載しないようお願いいたします。また 12ch, 13ch を使用する装置は、日本国内のみでご使用くださいますようお願い致します。

In case host device of this product operates in 12ch and 13ch, do not describe items instructed to describe in FCC and ISED regulatory information in this specification on the host device or user manual. The product operates in 12ch and 13ch can be used only in Japan.

- b). FCC および ISED は 1ch(2412MHz)-11ch(2462MHz)の使用条件下で認証を取得しております。FCC および ISED の対象国内で 12ch 13ch を使用した場合、法令に違反することになりますので、お客様にて適切な管理をお願いいたします。法令に違反した場合、弊社は一切責任を負いませんのでご了承願います。

This product is certified under the condition of operating in 1ch(2412MHz) to 11ch(2462MHz) for FCC and ISED regulatory, so please control this product and its operation appropriately. If this product operates in 12ch or 13ch in target country of FCC and ISED, it may violate the regulations. Please note that KAGA FEI not be liable in such case.

- c). 12ch 13ch 仕様の電気的特性は、電気的特性書 (RF) に従います。
RF specification for 12ch and 13ch is applied for Electrical specification (RF) in this specification.

⑳ 本製品は地域ごとに以下の機能で認証を取得しています。

地域	周波数帯			
	W52 (5180 – 5240 MHz)	W53 (5260 – 5320 MHz)	W56 (5500 – 5700 MHz)	W58 (5745 – 5825 MHz)
日本	AP & STA mode	STA mode	STA mode	N/A
米国/カナダ	AP & STA mode	STA mode	STA mode	AP & STA mode
欧州 (テストレポート)	STA mode	STA mode	STA mode	N/A

[AP: Access Point, STA: Station]

Control No. KM-AM-A223020	(1/1)	Control name 絶対最大定格書
------------------------------	-------	-------------------------

3. 絶対最大定格

3.1. 絶対最大定格

Item	Symbol	Rating			Unit	Remark
		Min.	Typ.	Max.		
Supply voltage 1	VBAT	-	3.3	4.5	V	
Supply voltage 2	VDD33	-	3.3	4.0	V	
Supply voltage 3	VIO	-	1.8	2.2	V	
		-	2.5	3.0	V	
		-	3.3	4.0	V	
Supply voltage 4	VIO_SD	-	1.8	2.2	V	
		-	3.3	4.0	V	
Supply voltage 5	VIO_RF	-	3.3	4.0	V	

3.2. 推奨動作条件

Item	Symbol	Rating			Unit	Remark
		Min.	Typ.	Max.		
Supply voltage 1	VBAT	2.7	3.3	4.5	V	
Supply voltage 2	VDD33	3.0	3.3	3.6	V	
Supply voltage 3	VIO	1.62	1.8	1.98	V	
		2.25	2.5	2.75	V	
		3.0	3.3	3.6	V	
Supply voltage 4	VIO_SD	1.62	1.8	1.98	V	
		3.0	3.3	3.6	V	
Supply voltage 5	VIO_RF	3.0	3.3	3.6	V	
Operation temperature range	Taopr	-30	25	85	Degrees C	
Storage temperature range	Tstg	-40		85	Degrees C	

Control No. KM-AE-A223020	(1/6)	Control name 電気的特性
------------------------------	-------	-----------------------

4. 電気的特性

4.1. DC 特性

4.1.1. 消費電力

Topr.=25℃、Typ.電圧供給時に適用

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	Power consumption1	Tx: 12dBm 11b, 11Mbps	Pc1	-	488	-	mW	Duty=46.8%
2	Power consumption2	Rx 11b, 11Mbps	Pc2	-	201	-	mW	
3	Power consumption3	Tx: 12dBm 11g, 54Mbps	Pc3	-	297	-	mW	Duty=25.4%
4	Power consumption4	Rx 11g, 54Mbps	Pc4	-	211	-	mW	
5	Power consumption5	Tx: 10dBm, 40MHz BW 11n, MCS7, 2.4GHz	Pc5	-	211	-	mW	Duty=2.2%
6	Power consumption6	Rx, 40MHz BW 11n, MCS7, 2.4GHz	Pc6	-	251	-	mW	
7	Power consumption7	Tx: 12dBm 11a, 54Mbps	Pc9	-	363	-	mW	Duty=25.4%
8	Power consumption8	Rx 11a, 54Mbps	Pc10	-	244	-	mW	
9	Power consumption9	Tx: 10dBm, 40MHz BW 11n, MCS7, 5GHz	Pc11	-	244	-	mW	Duty=2.4%
10	Power consumption10	Rx, 40MHz BW 11n, MCS7, 5GHz	Pc12	-	286	-	mW	
11	Power consumption11	Tx: 8dBm, 80MHz BW 11ac, MCS9, 5GHz	Pc13	-	321	-	mW	Duty=1.4%
12	Power consumption12	Rx, 80MHz BW 11ac, MCS9, 5GHz	Pc14	-	358	-	mW	
13	Power consumption13	Power save mode (DTIM=1, Beacon_interval =100ms), BT Sleep mode	Pc15	-	23.5	-	mW	
14	Power consumption14	WLAN=Deep Sleep / BT Sleep	Pc16	-	16.5	-	mW	

*The power consumption might fluctuate with the condition of radio communication, host performance and test circuit.

*The Typ. is a reference value. The value may change depending on the evaluation.

4.1.2. デジタル端子定格 (SDIO, PCM, GPIO)

(VIO=1.8 / 3.3V)

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	Input High Voltage		VIH	0.7xVIO	-	VIO+0.4	V	
2	Input Low Voltage		VIL	-0.4	-	0.3xVIO	V	
3	Output High Voltage		VOH	VIO-0.4	-	-	V	
4	Output Low Voltage		VOL	-	-	0.4	V	

Control No. KM-AE-A223020 (2/6)	Control name 電气的特性
---------------------------------------	-----------------------

4.2. AC 特性

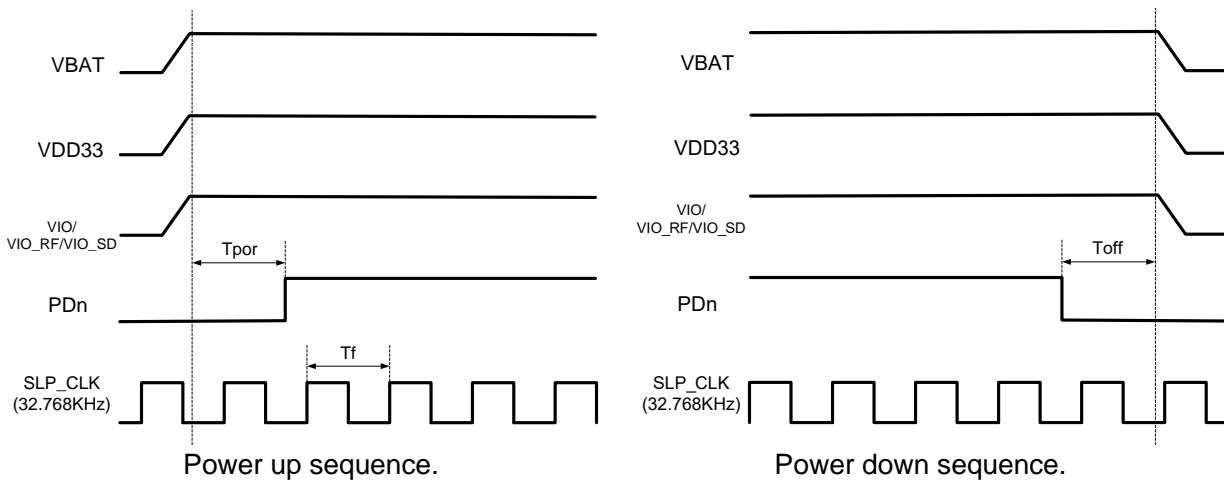
4.2.1. パワーオンタイミング / 外部スリープクロック

[SLP_CLK の電圧レベルは 1.8V としてください]

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	Valid Power/ Clock to PDn de-asserted		Tpor	300	-	-	ms	
2	Input SLP_CLK frequency ・ ± 250ppm (Initial, aging, temperature)		Tf	-	32.768	-	KHz	
3	Input SLP_CLK high voltage	V=1.8V	V _{IH}	0.7*V	-	V+0.4	V	
4	Input SLP_CLK low voltage		V _{IL}	-0.4	-	0.3*V	V	
5	Input SLP_CLK phase noise requirement		PN	-	-125	-	dBc/Hz	@100kHz
6	Input SLP_CLK slew rate limit (10-90%)		SR	-	-	100	ns	
7	Input SLP_CLK duty cycle tolerance		DC	20	-	80	%	
8	PDN down to Power off		Toff	0	-	-	ms	

<パワーオンシーケンス>

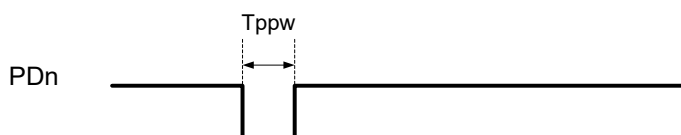
PDn 端子は VBAT/VDD33/VIO/VIO_RF/VIO_SD/SLP_CLK が安定した後、Tpor 経過するまで、LOW レベルにしてください。



4.2.2. External power down (PDn)

	Parameter	Condition	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Remark
1	PDn pulse width		Tppw	300	-	-	ms	

1. PDn should be asserted while VBAT/VDD33/VIO/VIO_RF/VIO_SD are stable.



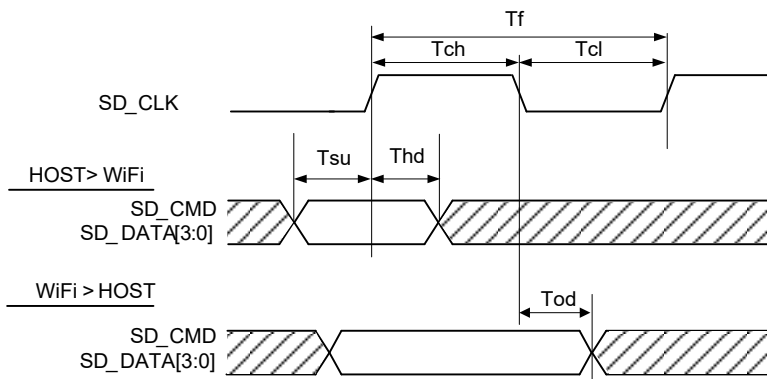
Control No. KM-AE-A223020	(3/6)	Control name 電気的特性
------------------------------	-------	-----------------------

4.2.3. SDIO インタフェース_1

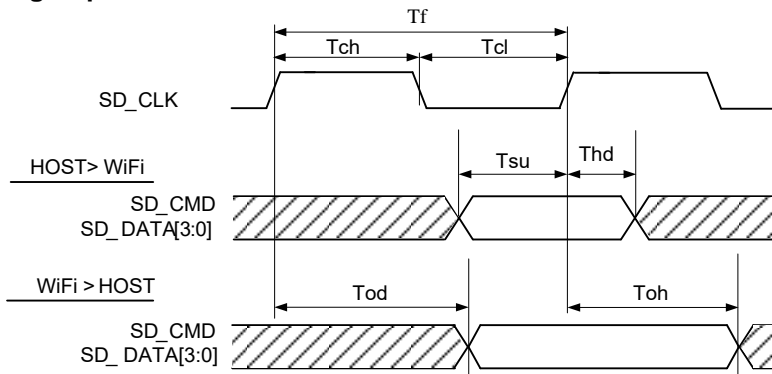
Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用.

No.	Parameter	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	Input SDIO_CLK Frequency	Tf	Normal	0	-	25	MHz	VIO_SD =3.3V
			High Speed	0	-	50		
2	Input SDIO_CLK High Time	Tch	Normal	10	-	-	ns	
			High Speed	7	-	-		
3	Input SDIO_CLK Low Time	Tcl	Normal	10	-	-	ns	
			High Speed	7	-	-		
4	Input SDIO_CMD, DATA[3:0] Setup time	Tsu	Normal	5	-	-	ns	
			High Speed	6	-	-		
5	Input SDIO_CMD, DATA[3:0] Hold time	Thd	Normal	5	-	-	ns	
			High Speed	2	-	-		
6	Output SDIO_CMD, DATA[3:0] Delay time	Tod	Normal	-	-	14	ns	
			High-Speed	-	-	14	ns	
7	Output SDIO_CMD, DATA[3:0] Hold time	Toh	High Speed	2.5	-	-	ns	

Normal Mode



High Speed Mode



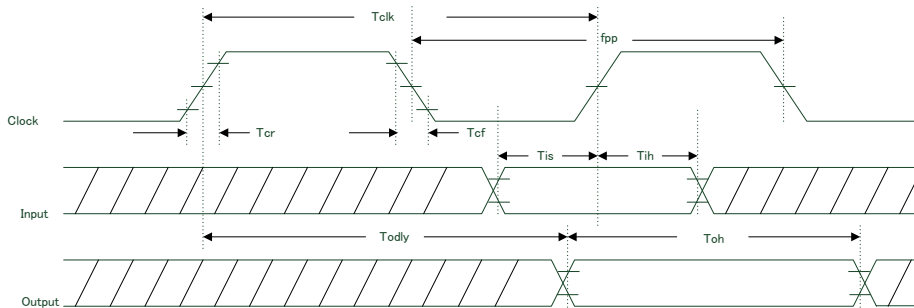
Control No. KM-AE-A223020	(4/6)	Control name 電气的特性
------------------------------	-------	-----------------------

4.2.4. SDIO インタフェース_2

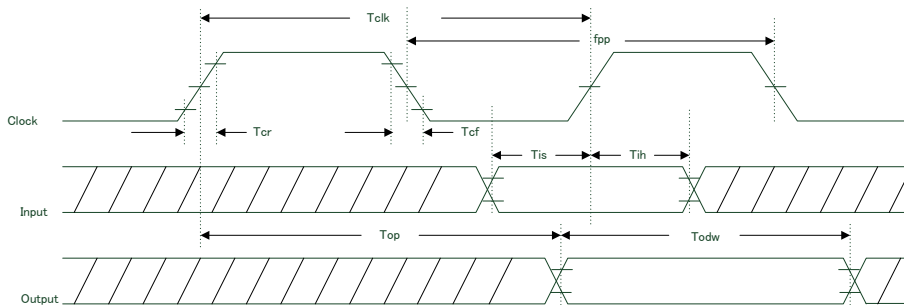
Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用.

No.	Parameter	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	Clock Frequency	fpp	SDR12/25/50	25	-	100	MHz	VIO_SD =1.8V
			SDR104	0	-	150		
2	Input setup time	Tis	SDR12/25/50	3	-	-	ns	
			SDR104	1.4	-	-		
3	Input hold time	Tih	SDR12/25/50	0.8	-	-	ns	
			SDR104	0.8	-	-		
4	Clock time	Tclk	SDR12/25/50	10	-	40	ns	
			SDR104	4.8	-	-		
5	Rise time,fall time Tcr,Tcfs < 2ns(max)at100MHz Ccard=10pF	Tcr,Tcf	SDR12/25/50	-	-	0.2*Tclk	ns	
			SDR104	-	-	0.2*Tclk		
6	Output delay time CI ≤ 30pF	Todly	SDR12/25/50	-	-	7.5	ns	
7	Output hold time CI=15pF	Toh	SDR12/25/50	1.5	-	-	ns	
8	Card output phase	Top	SDR104	0	-	10	ns	
9	Output timing of variable data window	Todw	SDR104	2.88	-	-	ns	

SDIO Protocol Timing Diagram-SDR12,SDR25,SDR50



SDIO Protocol Timing Diagram-SDR104



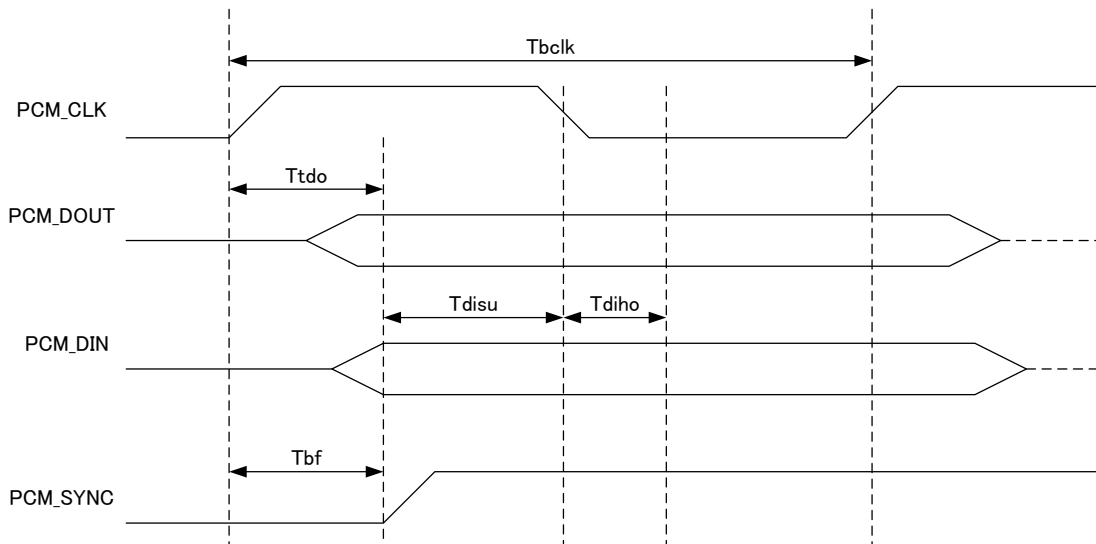
Control No. KM-AE-A223020	(5/6)	Control name 電気的特性
------------------------------	-------	-----------------------

4.2.5.PCM インタフェース

Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用.

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	PCM_CLK Frequency		Tbclk	-	2 / 2.048	-	MHz	
2	Delay time from PCM_CLK High to valid PCM_OUT		Tdo	-	-	15	ns	
4	Setup time for PCM_IN valid to PCM_CLK Low		Tdisu	20	-	-	ns	
5	Hold time for PCM_CLK Low to PCM_IN valid		Tdiho	15	-	-	ns	
6	Delay time from PCM_CLK High to PCM_SYNC High		Tbf	-	-	15	ns	

Master Mode



Control No. KM-AE-A223020	(6/6)	Control name 電気的特性
------------------------------	-------	-----------------------

4.3. RF 特性

4.3.1. WLAN 2.4GHz Band

Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用.

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	TX Power	11b, 11Mbps	Po2-1	10	12	14	dBm	
		11g, 54Mbps	Po2-2	10	12	14		
		11n, MCS7, 20MHz BW	Po2-3	10	12	14		
		11n, MCS7, 40MHz BW	Po2-4	8	10	12		
2	Rx sensitivity	11b, 11Mbps	SEN2-1	-	-88	-76	dBm	PER < 8%
		11g, 54Mbps	SEN2-2	-	-73	-65		PER < 10%
		11n, MCS7, 20MHz BW	SEN2-3	-	-69	-64		
		11n, MCS7, 40MHz BW	SEN2-4	-	-66	-61		

4.3.2. WLAN 5GHz Band

Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用.

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	TX Power	11a, 54Mbps	Po5-1	10	12	14	dBm	
		11ac, MCS8, 20MHz BW	Po5-2	10	12	14		
		11ac, MCS9, 40MHz BW	Po5-3	8	10	12		
		11ac, MCS9, 80MHz BW	Po5-4	6	8	10		
2	Rx sensitivity	11a, 54Mbps	SEN5-1	-	-72	-65	dBm	PER < 10%
		11ac, MCS8, 20MHz BW	SEN5-2	-	-64	-59		
		11ac, MCS9, 40MHz BW	SEN5-3	-	-60	-54		
		11ac, MCS9, 80MHz BW	SEN5-4	-	-57	-51		

4.3.3. Bluetooth®

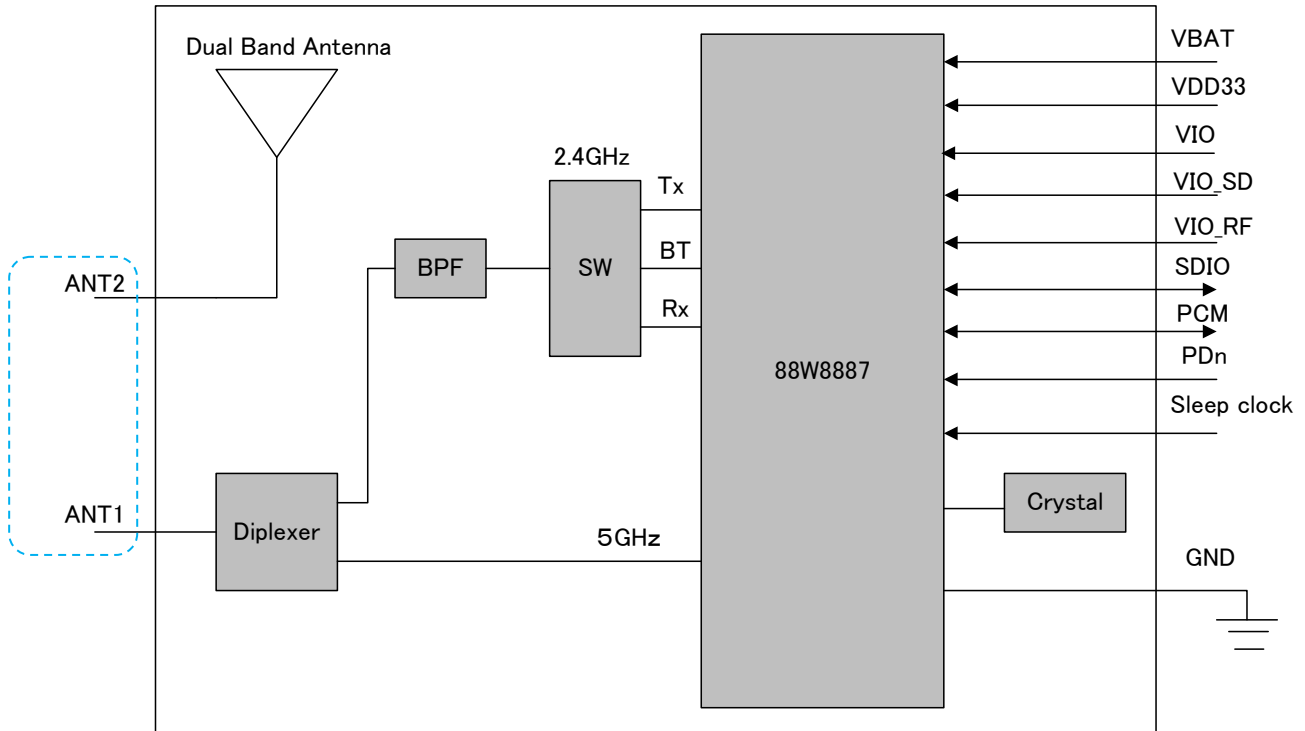
Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用.

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	Tx Power	Basic	Pob-2	-6	0	2	dBm	Class2
2	Sensitivity	Basic	SENB	-	-86	-70	dBm	BER < 0.1%

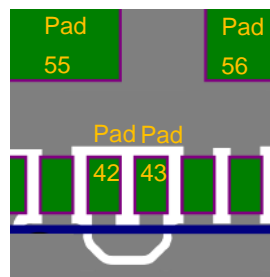
Control No. KM-MC-A223020	(1/2)	Control name 回路図
------------------------------	-------	---------------------

5.回路図

5.1. ブロックダイアグラム

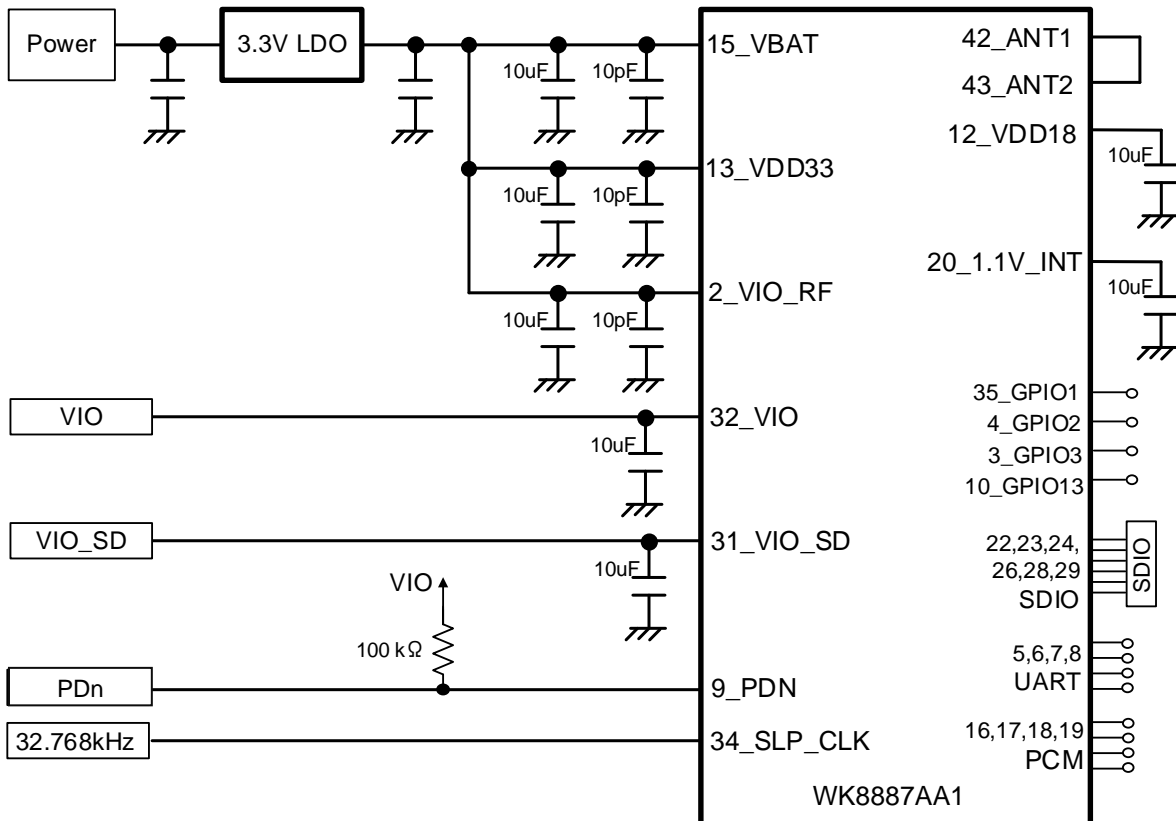


モジュール搭載のアンテナを使用するために、ANT1とANT2は結線する必要があります。お客様にて基板を設計される際には、下図を参考に Pad42 - Pad43 を最短で結線してください。



Control No. KM-MC-A223020	Control name 回路図
------------------------------	---------------------

5.2. 参考周辺回路

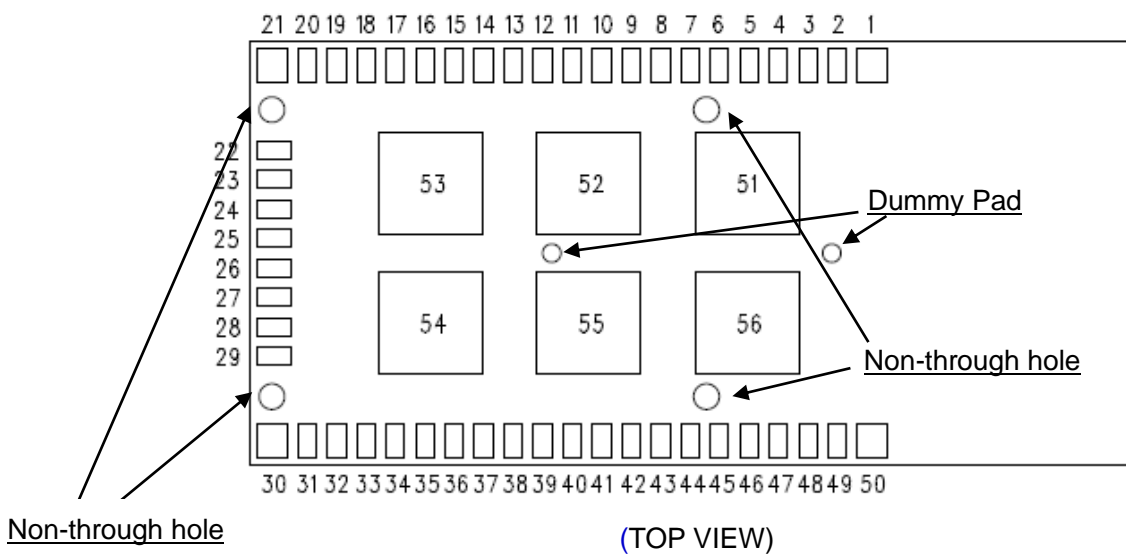
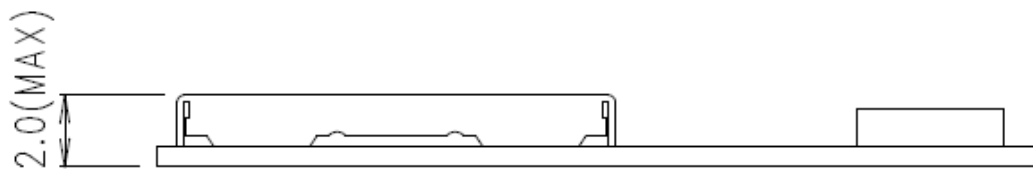
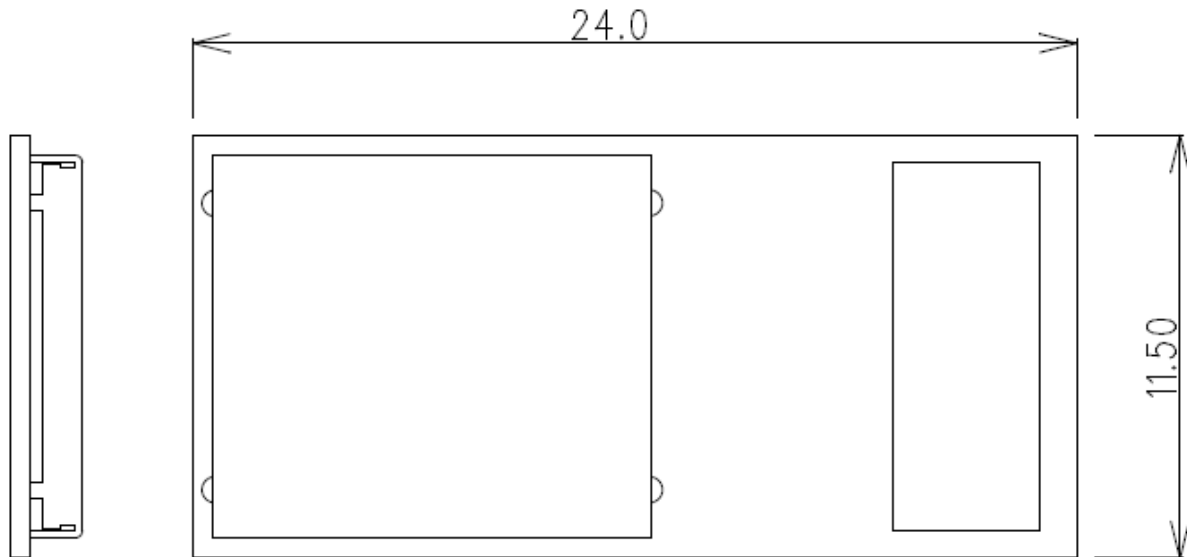


Control No. KM-AD-A223020	(1/4)	Control name 外形外観図
------------------------------	-------	-----------------------

6. 外形外観図

6.1. 外形寸法

単位: mm, 指示なき公差: ±0.2mm



Control No. KM-AD-A223020	(3/4)	Control name 外形外観図
------------------------------	-------	-----------------------

6.3. 推奨ランドパターン寸法

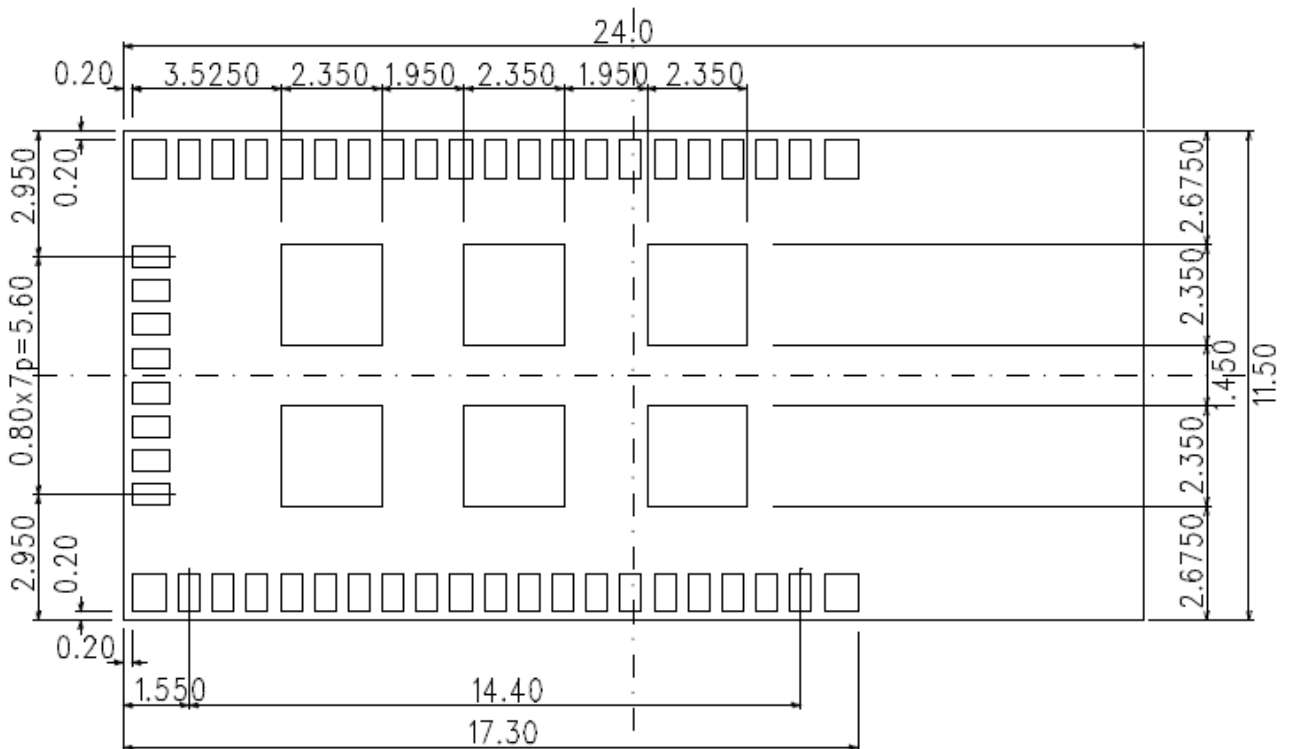
マザーボードの패드サイズはモジュールの패드サイズと同じにすることを推奨します。

6.4. 推奨ハンダ印刷メタルマスク

マスク寸法は下記をご参照下さい。メタルマスクの厚みは 0.1mm を推奨します。

単位: mm

(TOP VIEW)



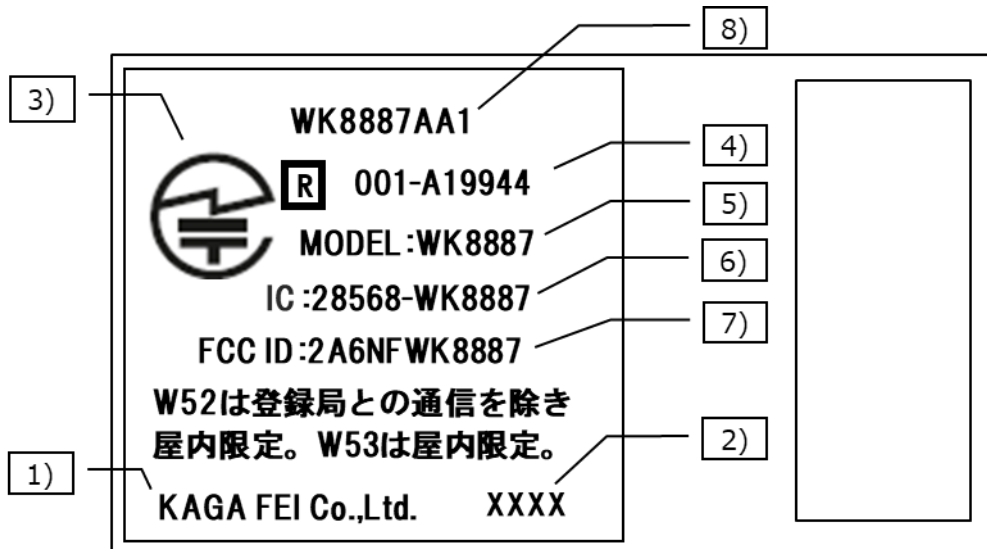
46_Signal Pad Metal Mask Opening : 0.50 x 0.90

4_Corner Pad Metal Mask Opening : 0.80 x 0.90

6_Center Pad Metal Mask Opening : 2.35 x 2.35

Control No. KM-AD-A223020	(4/4)	Control name Outline/Appearance
------------------------------	-------	------------------------------------

6.5. シールドケース印字



- 1) Manufacturer : KAGA FEI Co.,Ltd.
- 2) Lot number : Four digits
- 3) Japan technical conformity mark
- 4) Japan ID : 001-A19944
- 5) Model : WK8887
- 6) ISED ID : 28568-WK8887
- 7) FCC ID : 2A6NFWK8887
- 8) Part number : WK8887AA1

Control No. KM-BA-A223020	Control name ピンレイアウト
------------------------------	-------------------------

7. ピンレイアウト

Pin No.	Module pin Name	I/O	Power Domain	Description	Function	Internal PU
1	GND	-	GND	Ground	PWR	-
2	VIO_RF	I	VIO_RF	3.3V Analog I/O RF Power Supply	PWR	
3	GPIO3, CON[1]	I	VIO_RF	Configuration Mode: CON[1], See Table-1	CTRL	Enable
4	GPIO2, CON[0]	I	VIO_RF	Configuration Mode: CON[0], See Table-1	CTRL	Enable
5	UART_RTS	O	VIO	UART_RTSn Please put out the test terminal.	UART	Enable
6	UART_CTS	I	VIO	UART_CTSn Please put out the test terminal.	UART	Enable
7	UART_SIN	I	VIO	UART_SIN Please put out the test terminal.	UART	Enable
8	UART_SOUT	O	VIO	UART_SOUT Please put out the test terminal.	UART	Enable
9	PDn	I	VIO	Power Down (no internal pull-up on this pin) (0: Full Power Down, 1: Normal Operation)	CTRL	None
10	GPIO13/BT_WAKEUP_BT_HOST	O	VIO	Bluetooth wakeup host (Output).	CTRL	
11	GND	-	GND	Ground	PWR	-
12	VDD18	O	VDD18	1.8V buck voltage output	PWR	
13	VDD33	I	VDD33	3.3V Analog Power Supply	PWR	-
14	GND	-	GND	Ground	PWR	-
15	VBAT	I	VBAT	1.1v buck/1.8v buck/3.3v LDO VBAT input	PWR	-
16	PCM_DIN/PCM_A	I	VIO	PCM Data Input Signal	PCM	Enable
17	PCM_CLK	I/O	VIO	PCM Clock Signal. (Output if PCM master. Input if PCM slave.)	PCM	Enable
18	PCM_SYNC	I/O	VIO	PCM Sync Pulse Signal. (Output if PCM master. Input if PCM slave.)	SDIO	Enable
19	PCM_DOUT/PCM_B	O	VIO	PCM Data Output Signal	PCM	Enable
20	1.1V_INT	O	VDD11	1.1V buck voltage output	PWR	-
21	GND	-	GND	Ground	PWR	-
22	SD_D2	I/O	VIO_SD	SDIO Data line Bit[2]	SDIO	Enable
23	SD_D3	I/O	VIO_SD	SDIO Data line Bit[3]	SDIO	Enable
24	SD_CMD	I/O	VIO_SD	SDIO Command/Response	SDIO	Enable
25	GND	-	GND	Ground	PWR	-
26	SD_CLK	I	VIO_SD	SDIO Clock Input	SDIO	Enable
27	GND	-	GND	Ground	PWR	-
28	SD_D0	I/O	VIO_SD	SDIO Data line Bit[0]	SDIO	Enable
29	SD_D1	I/O	VIO_SD	SDIO Data line Bit[1]	SDIO	Enable
30	GND	-	GND	Ground	PWR	-
31	VIO_SD	I	VIO_SD	1.8/3.3V Digital SDIO Power Supply.	PWR	-
32	VIO	I	VIO	1.8/2.5/3.3V Digital Power Supply	PWR	-

Control No. KM-BA-A223020	Control name (2/3) ピンレイアウト
------------------------------	-------------------------------

Pin No.	Module pin Name	I/O	Power Domain	Description	Function	Internal PU
33	GND	-	GND	Ground	PWR	-
34	SLP_CLK	I	VDD18	Sleep Clock Input SLP_CLK is used for reference clock detection and sleep mode. Please input SLP_CLK even when sleep mode is not used.	CLOCK	-
35	GPIO1/WL_HOST_WAKE	O	VIO	WLAN wakeup HOST (Output)	CTRL	
36	RES	-	-	Reserved. Do not connect this pin. Leave this pin floating.	-	
37	TMS	I	VIO	JTAG Controller Select	JTAG	Enable
38	TDI	I	VIO	JTAG Test Data Input	JTAG	Enable
39	TDO	O	VIO	JTAG Test Data Output	JTAG	Enable
40	TCK	I	VIO	JTAG Test Clock Input	JTAG	Enable
41	GND	-	GND	Ground	PWR	-
42	ANT1	I/O	-	RF I/O, should be connected to Pin 43	RF I/O	-
43	ANT2	I/O	-	Internal antenna, should be connected to Pin 42	Antenna	-
44	GND	-	GND	Ground	PWR	-
45	GND	-	GND	Ground	PWR	-
46	RES	-	-	Reserved. Do not connect this pin. Leave this pin floating.	-	-
47	RES	-	-	Reserved. Do not connect this pin. Leave this pin floating.	-	-
48	RES	-	-	Reserved. Do not connect this pin. Leave this pin floating.	-	-
49	RES	-	-	Reserved. Do not connect this pin. Leave this pin floating.	-	-
50	GND	-	GND	Ground	PWR	-
51	GND	-	GND	Ground	PWR	-
52	GND	-	GND	Ground	PWR	-
53	GND	-	GND	Ground	PWR	-
54	GND	-	GND	Ground	PWR	-
55	GND	-	GND	Ground	PWR	-
56	GND	-	GND	Ground	PWR	-

Control No. KM-BA-A223020	(3/3)	Control name ピンレイアウト
------------------------------	-------	-------------------------

Table-1 HOST Interface / FW down load select

CON[1]	CON[0]	WLAN	BT/BLE
0	0	00,01	
0	1	reserved	
1	0	SDIO	UART
1	1	SDIO	SDIO

Note) The 88W8887 firmware and driver does not support UART as a Bluetooth host interface. However, please add UART test points to your design because the UART terminal may be needed during Bluetooth qualification testing.

デフォルト設定 CON[1]:1 CON[0]:1

Control No. MQ-H-001	(1/2)	Control name 取扱注意要領
-------------------------	-------	------------------------

8. 取り扱い注意要領

本書類では特に実装時の御願ひ・条件について記載します。

8.1. 御願ひ・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°C/90%RH**以下の環境で保管してください。
2. 工程の環境は**30°C/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°C/10%RH**以下の環境で保管してください。

(2) 製品取扱時の御願ひ・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。

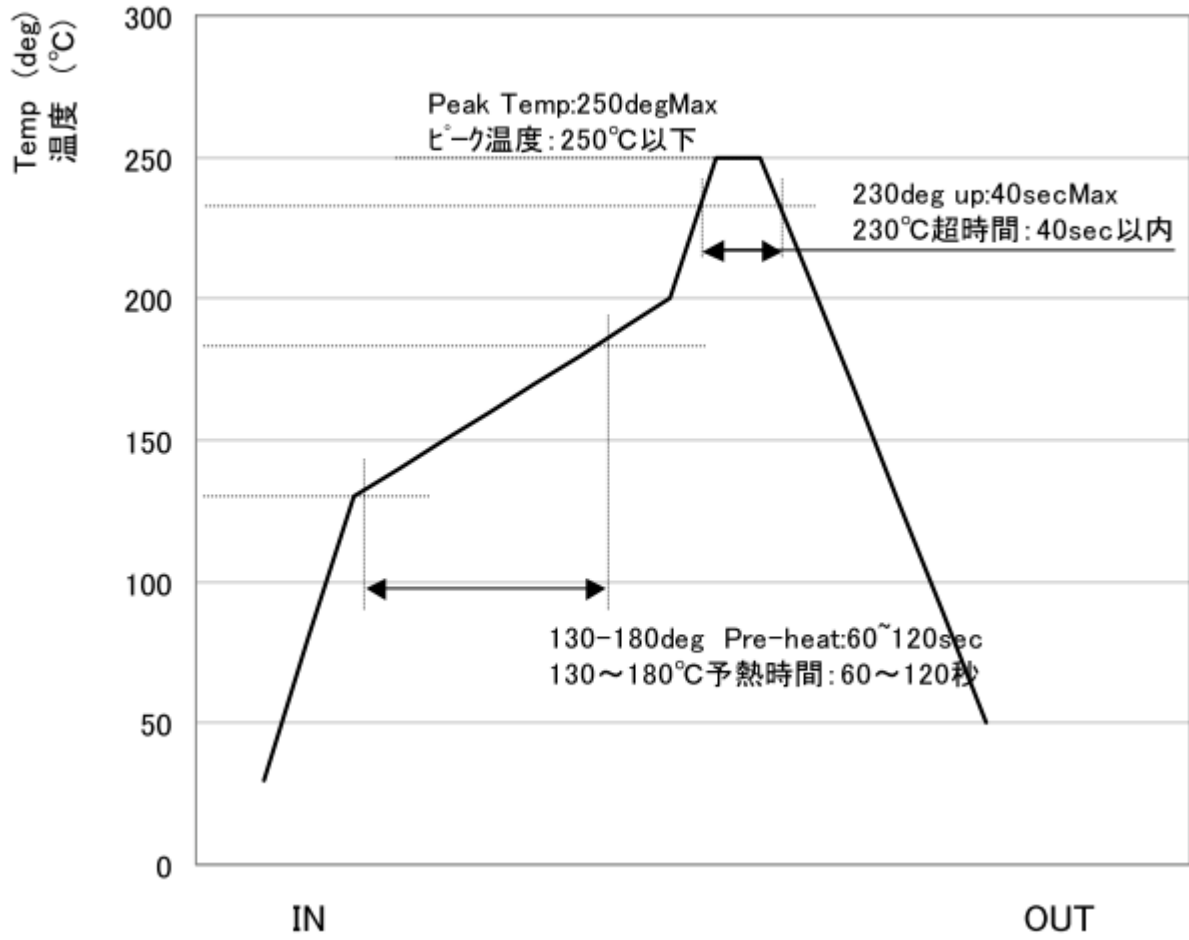
梱包に貼付のラベルをご参照ください。

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°C 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. MQ-H-001	(2/2)	Control name 取扱注意要領
-------------------------	-------	------------------------

推奨リフロープロファイル



Control No. KM-BB-A223020	Control name 梱包仕様書
------------------------------	-----------------------

Packaging Specification

9. 梱包仕様

(1) Packaging Material

梱包材料

Name 部材	Outline 概要	Materials 材質	Note 備考
Tray トレイ	315×135.9×7.62(mm)	Conductive PPE 導電性 PPE	48 pieces/tray 48 個/トレイ
Antistatic band 帯電防止結束バンド	8mm wide 8mm 幅	Antistatic PP 帯電防止 PP	-
Desiccant 乾燥剤	-	Desi-Pak デシパック	-
Humidity indicator card 湿度インジケータ	-	-	-
Aluminum moisture barrier bag アルミ防湿袋	260×460(mm)	(AS)PET / AL/NY / PE(AS)	-
Buffer corrugated paper 緩衝ダンボール	-	Corrugated fiberboard ダンボール	-
Label ラベル	-	-	-
Corrugated cardboard box (Inner) 内装箱	345×205×95(mm)	Corrugated fiberboard ダンボール	-
Corrugated cardboard box (Outer) 外装箱	436×361×220(mm)	Corrugated fiberboard ダンボール	-

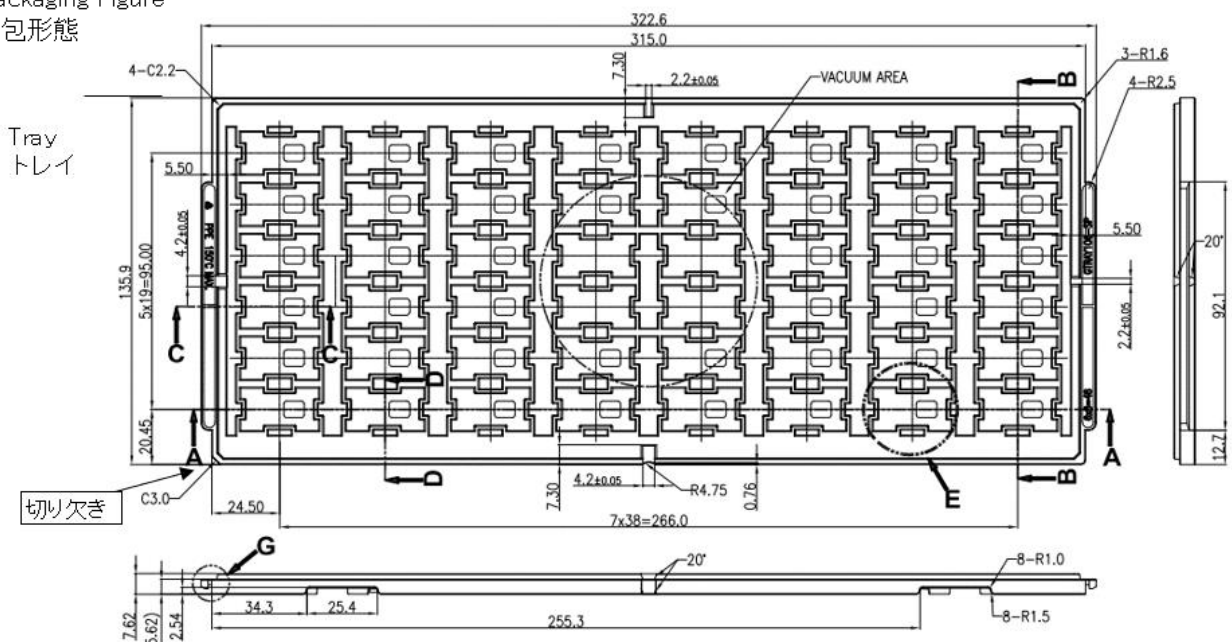
(2) Packaging Unit

梱包数量

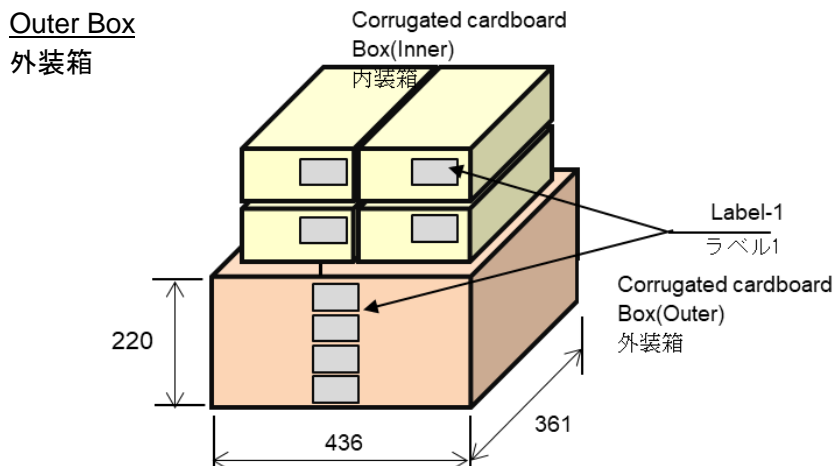
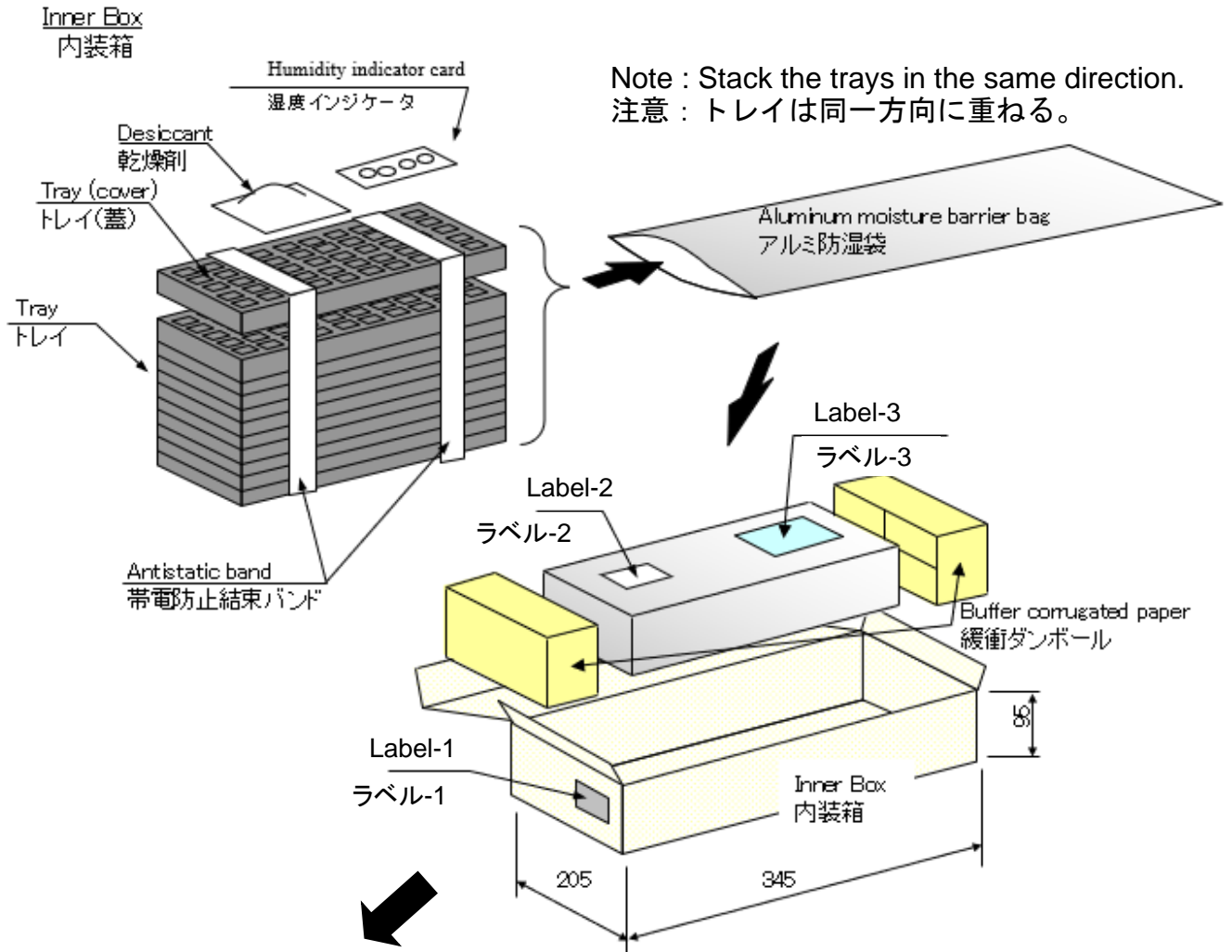
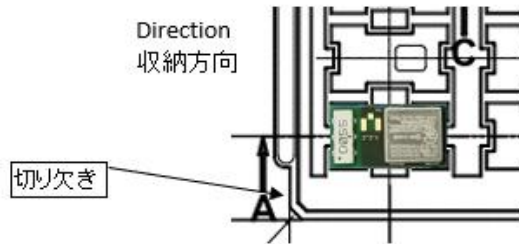
48 pieces/tray × 10 trays = 480 pieces
 48 個/トレイ × 10 トレイ = 480 個

(3) Packaging Figure

梱包形態



Control No. KM-BB-A223020	Control name 梱包仕様書
------------------------------	-----------------------



Control No. KM-BB-A223020	(3/3)	Control name 梱包仕様書
------------------------------	-------	-----------------------

(4) Label

ラベル

Label-1

- ・ Purchase order 注文番号
- ・ Part No. 型格名
- ・ Quantity 数量
- ・ Lot No. ロット番号
- ・ Country of origin 原産国

Label-2

- ・ Serial No. シリアル No.
- ・ Part No. 型格名
- ・ Quantity 数量
- ・ Country of origin 原産国

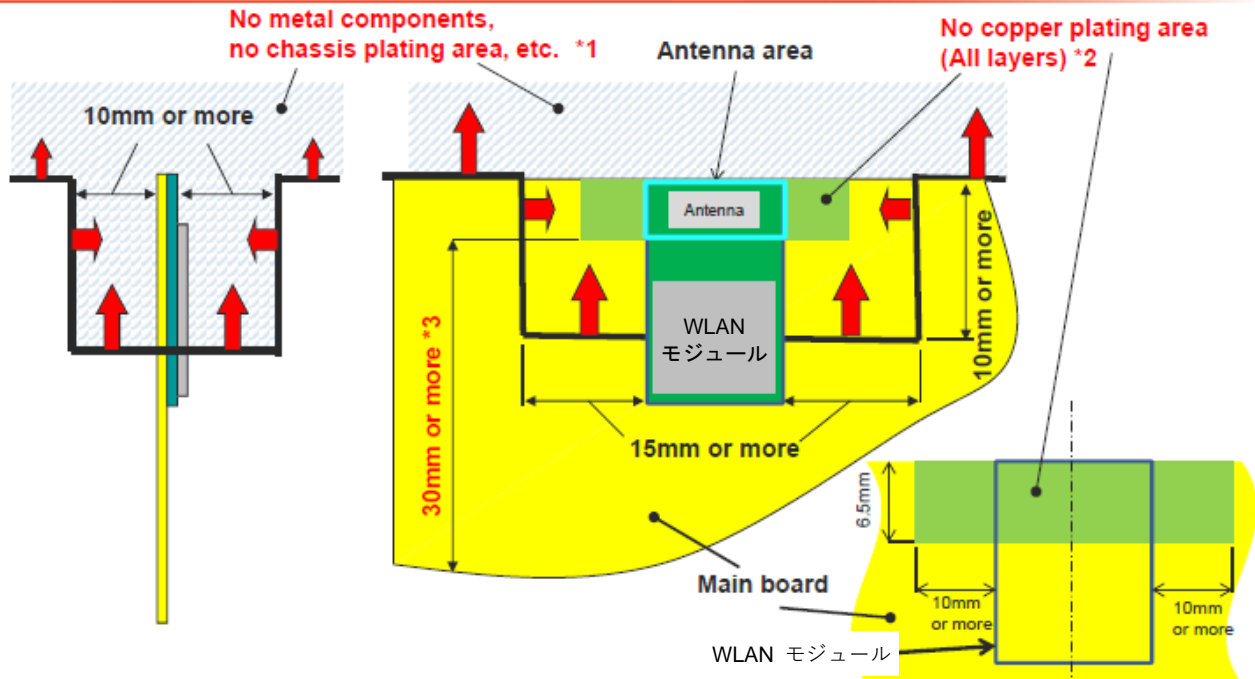
Label-3

- ・ Caution label 注意ラベル
- ・ MSL Level 3

Control No.	Control name
(1/4)	アンテナアプリケーションノート

10. アンテナアプリケーションノート

1. Recommended module mounting example

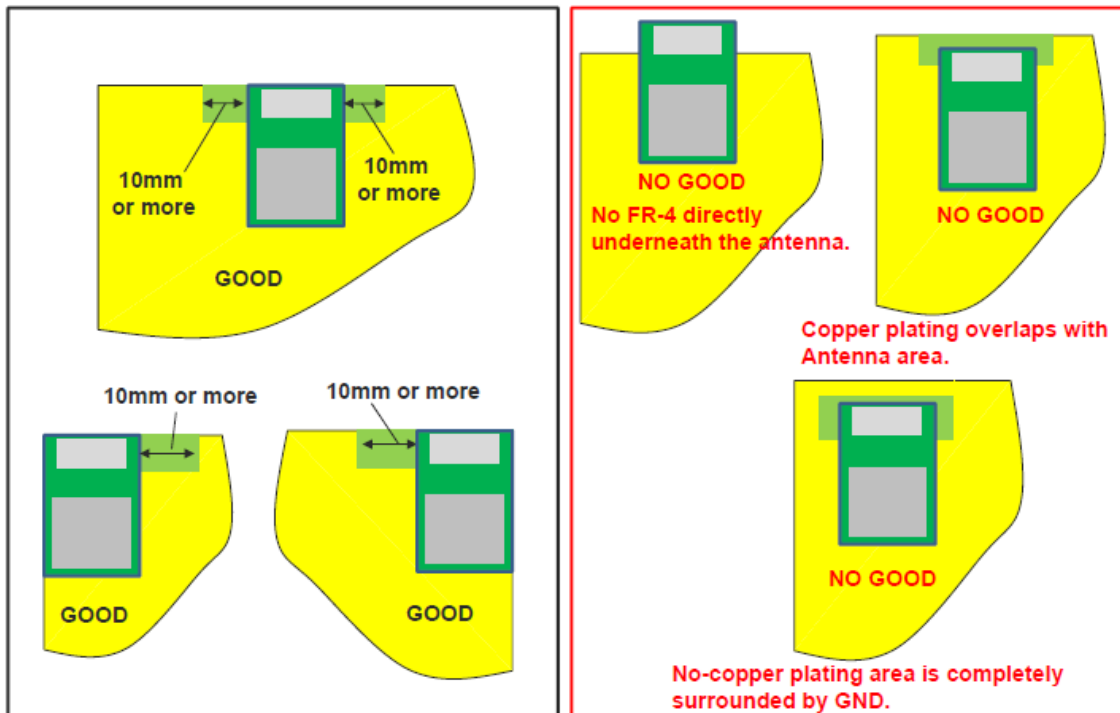


- *1 赤矢印が指す斜線の空間内(*1)には、メイン基板以外の金属部品（配線、金属筐体、金属めっきの樹脂など）が無い様にしてください。図上方へは金属物を配置しないことを推奨しますが、配置せざるを得ない場合はアンテナからなるべく遠くなるようご配慮ください。但し、メイン基板上への部品実装は銅箔パターン禁止エリア(*2)を除き問題ありません。
- *2 メイン基板上の部品実装禁止エリアです。どの層にも銅箔パターンを置かないでください。FR-4の誘電体を使用してください。アンテナはFR-4でチューニングしています。
- *3 メイン基板上のGNDパターン長(*3)が30mmを下回るとアンテナ性能が低下しますので、できる限り30mm以上としてください。

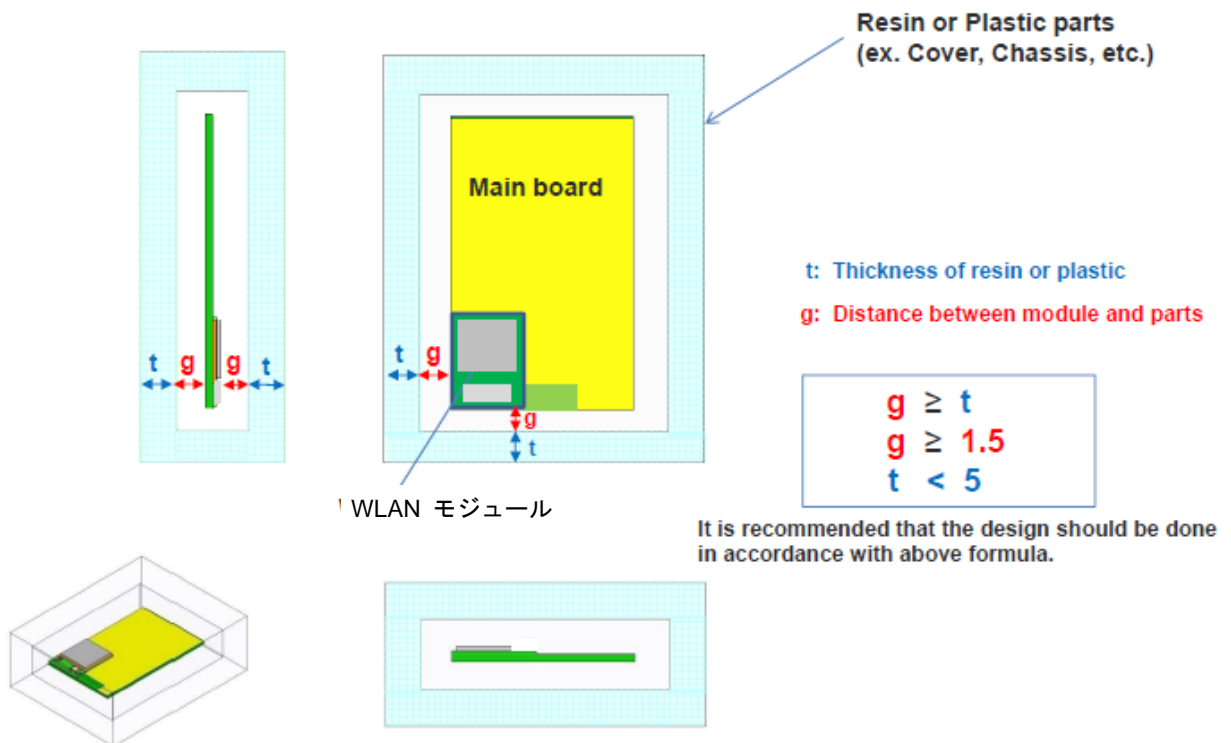
本条件を満足している場合でも、製品の構造によっては通信性能が著しく低下する場合があります。

Control No.	Control name
(2/4)	アンテナアプリケーションノート

2. Other module mounting examples



3. Placement of resin or plastic parts



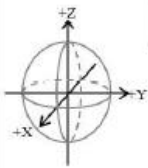
Please do not apply molding over the antenna area of WLAN module.

Control No.	Control name
(3/4)	アンテナアプリケーションノート

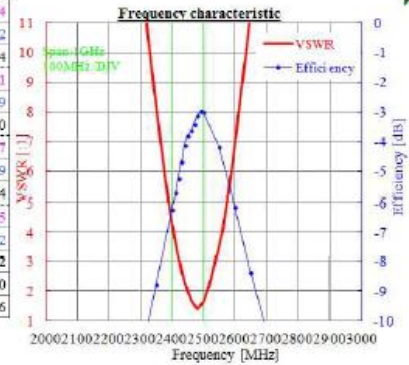
4. Directional characteristics example (when mounted on evaluation board) 2.4GHz Band

Measurement data of antenna

Appearance and coordinates definition



Frequency [MHz]	@2400	@2450	@2500	
Peak gain [dBi]				
3-plane	TX-H	-2.6	-0.7	-0.1
	TX-V	-6.6	-4.4	-3.3
	Average	-2.6	-0.7	-0.1
Average gain [dBi]				
XY-plane	TX-H	-6.6	-4.1	-3.4
	TX-V	-24.4	-22.4	-22.2
	Plus(H,V)	-6.6	-4.0	-3.4
YZ-plane	TX-H	-15.1	-12.6	-12.1
	TX-V	-9.3	-7.2	-5.9
	Plus(H,V)	-8.3	-6.1	-5.0
ZX-plane	TX-H	-7.8	-5.7	-4.7
	TX-V	-18.6	-16.0	-15.9
	Plus(H,V)	-7.5	-5.3	-4.4
3-plane	TX-H	-8.6	-6.2	-5.5
	TX-V	-13.5	-11.3	-10.2
	Average	-7.4	-5.0	-4.2
Efficiency [dB]				
	-6.2	-3.8	-3.0	
VSWR [1]				
	4.3	2.0	1.6	

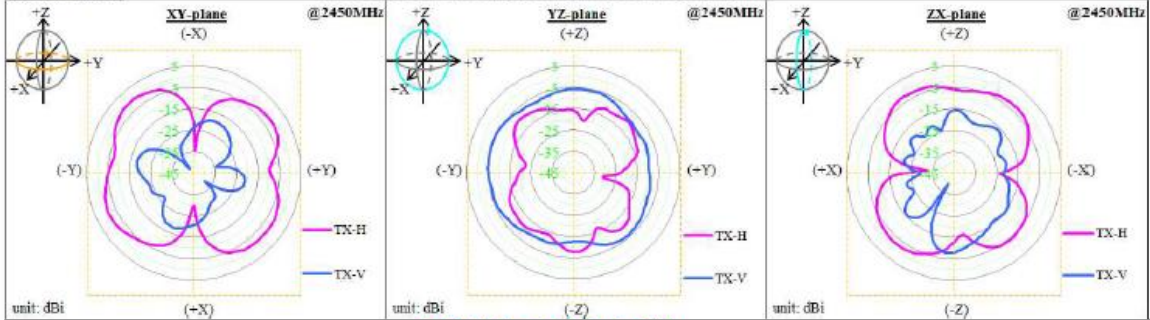


*Note: Peak gain(3-plane)=Peak(XY[H][X][Y],YZ[H][Y][Z],ZX[H][Z][X][V])

*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)])

Radiation pattern

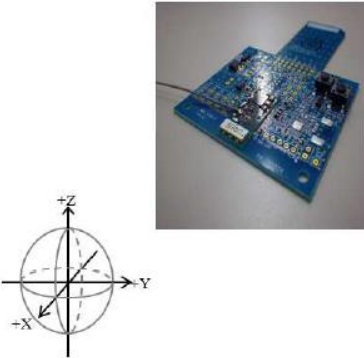


Control No.	Control name
(4/4)	アンテナアプリケーションノート

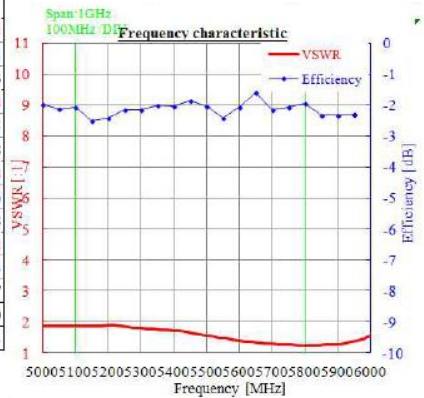
5GHz Band

Measurement data of antenna

Appearance and coordinates definition



Frequency [MHz]		@5100	@5400	@5800	
Peak gain	[dBi]				
	3-plane	TX-H	1.9	1.3	1.4
	TX-V	2.0	2.0	2.2	
		2.0	2.0	2.2	
Average gain	[dBi]				
	XY-plane	TX-H	-2.8	-3.3	-4.3
	TX-V	-14.1	-14.1	-12.3	
		Plus(H,V)	-2.5	-2.9	-3.6
YZ-plane	TX-H	-5.5	-5.3	-5.8	
		TX-V	-2.6	-2.7	-2.5
		Plus(H,V)	-0.8	-0.8	-0.8
ZX-plane	TX-H	-6.7	-6.4	-5.8	
		TX-V	-13.3	-13.8	-11.6
		Plus(H,V)	-5.8	-5.7	-4.8
3-plane	TX-H	-4.7	-4.8	-5.2	
		TX-V	-6.7	-6.9	-6.4
		-2.6	-2.7	-2.7	
Efficiency [dB]		-2.1	-2.0	-2.0	
VSWR [-]		1.9	1.7	1.3	

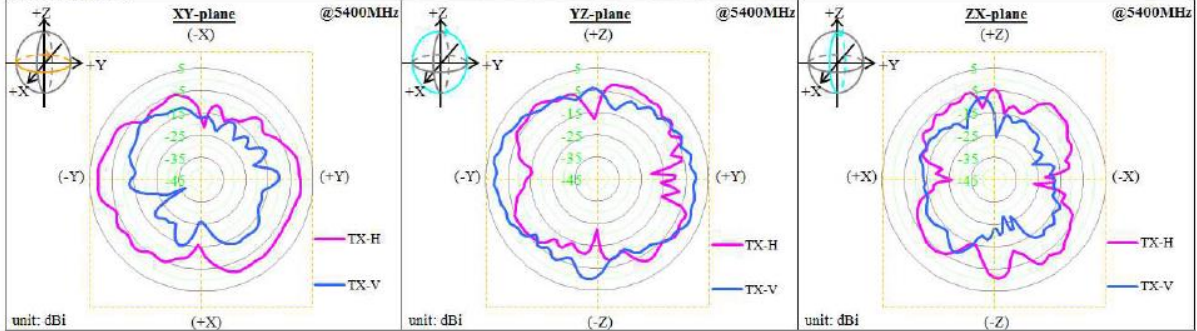


*Note: Peak gain(3-plane)=Peak(XY[H],XY[V],YZ[H],YZ[V],ZX[H],ZX[V])

*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)])

Radiation pattern



5. 本資料について

- ・本アンテナアプリケーションノートは、WK8887AA1 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、WK8887AA1 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。

その他、注意事項(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。
- 本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。したがって、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、医療機器(国際分類クラスⅠ、Ⅱ、Ⅲ)、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、医療機器(国際分類クラスⅣ)、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本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。
- 本仕様書に記載の情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのものであり、その使用に際して弊社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 弊社製品の保証範囲につきましては、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。
- 本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。
- 本仕様書記載の内容は、貴社と弊社または弊社の正規販売チャンネルとの間で適用される全ての契約書(取引基本契約書、品質保証協定書を含むがこれらに限らない)に優先して適用されます。
- 弊社製品をご使用いただいた時点で、貴社が本仕様書の内容に同意いただいたものと見做させていただきます。
- 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。