

# CPU Embedded Wireless LAN Module IEEE802.11b/g/n

## WKM320AA1

### 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。

注意：本モジュールに関連するソフトウェアは、日本の輸出管理制限下にある可能性があります。お客様の国、または用途（兵器など）によっては、弊社はソフトウェアを提出できない場合があります。お近くの弊社の営業所までお問い合わせ下さい。

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/](http://www.kagafei.com/jp/) をご参照ください。

# 目次

<b>1. 文書リスト</b> .....	<b>4</b>
<b>2. 一般事項書</b> .....	<b>5</b>
2.1. 適用.....	5
2.2. 内容.....	5
<b>3. 絶対最大定格</b> .....	<b>15</b>
3.1. 絶対最大定格.....	15
3.2. 推奨動作条件.....	15
3.3. 内蔵フラッシュメモリ特性.....	15
<b>4. 電気的特性</b> .....	<b>16</b>
4.1. デジタル IO.....	16
4.1.1. Inter-Integrated Circuit (I2C).....	16
4.1.2. Synchronous Serial Protocol (SSP).....	16
4.1.3. Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART).....	16
4.1.4. Analog Digital Converter (ADC).....	17
4.1.5. Digital Analog Converter (DAC).....	17
4.1.6. Analog Comparator (ACOMP).....	17
4.1.7. General Purpose Input Output (GPIO).....	18
4.1.8. General Purpose Timers (GPT).....	18
4.2. DC 特性.....	19
4.2.1. ピーク電流 / 消費電力.....	19
4.2.2. デジタル端子 定格.....	19
4.3. ADC 電気的特性.....	20
4.4. DAC 電気的特性.....	21
4.5. ACOMP 電気的特性.....	21
4.6. AC 特性.....	22
4.6.1. パワーオンシーケンス.....	22
4.6.2. パワーオフシーケンス.....	22
4.6.3. RESETn パルス幅.....	22
4.6.4. SSP タイミング.....	23
4.7. RF 特性.....	24
4.7.1. RF 特性 (WLAN 11n/72.2Mbps, OFDM).....	24
4.7.2. RF 特性 (WLAN 11g/54Mbps, OFDM).....	24
4.7.3. RF 特性 (WLAN 11b/11Mbps, CCK).....	25
<b>5. 回路図</b> .....	<b>26</b>
5.1. ブロックダイアグラム.....	26
5.2. 推奨周辺回路.....	27
<b>6. 外形外観図</b> .....	<b>28</b>
6.1. 外形寸法図.....	28
6.2. シールドケース表示.....	29
6.3. モジュール端子寸法.....	30
6.4. 推奨ランドパターン.....	31
6.5. 推奨ハンダ印刷メタルマスク.....	32
<b>7. ピンレイアウト</b> .....	<b>33</b>
7.1. Pin layout.....	33
7.2. IO Pin alternate functions.....	35
<b>8. 取扱注意要領</b> .....	<b>37</b>
8.1. 御願い・条件.....	37
8.2. 推奨リフロープロファイル.....	38
<b>9. 梱包仕様</b> .....	<b>39</b>
<b>10. アンテナアプリケーションノート</b> .....	<b>42</b>
<b>その他、注意事項(Precautions)</b> .....	<b>45</b>

## 1. 文書リスト

文書名	管理番号	ページ
一般事項書	KM-AG-A223019	<a href="#">1/10 - 10/10</a>
絶対最大定格	KM-AM-A223019	<a href="#">1/1</a>
電気的特性	KM-AE-A223019	<a href="#">1/10 - 10/10</a>
回路図	KM-MC-A223019	<a href="#">1/2 - 2/2</a>
外形外観図	KM-AD-A223019	<a href="#">1/5 - 5/5</a>
ピンレイアウト	KM-BA-A223019	<a href="#">1/4 - 4/4</a>
取扱注意要領	MQ-H-001	<a href="#">1/2 - 2/2</a>
梱包仕様書	KM-BB-A223019	<a href="#">1/3 - 3/3</a>
アンテナアプリケーションノート	—	<a href="#">1/3 - 3/3</a>
その他注意事項	MQ-P-001	<a href="#">1/1</a>

## 変更履歴

17-Aug.2023&gt; Ver.1.0 Release

Control No. KM-AG-A223019	(1/10)	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 用ハイブリッド IC ”WKM320AA1”（“本製品”）に適用します。

### 2.2.内容

- ① ユーザーコード : WKM320AA1  
認証型式 : WKM320  
本製品を発注する時は、型格名(WKM320AA1)をご使用ください。
- ② チップ : NXP 88MW320
- ③ 機能 : CPU 内蔵無線通信モジュール  
( IEEE802.11 b/g/n 準拠 )
- ④ 用途 : IoT 機器
- ⑤ 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  
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 : 44 ピン ランドグリッドアレイ
- ⑦ 表示 : シールドケース上に型格名、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 原産国 : 日本 または タイ
- ⑨ 梱包 : 梱包形態 : トレイ  
梱包単位 : 840pcs  
標準発注数量 : 840pcs の倍数
- ⑩ 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。

Control No.  
KM-AG-A223019

(2/10)

Control name  
一般事項書

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場合があります。
- iii) 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。

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、予めご了承ください。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。

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。

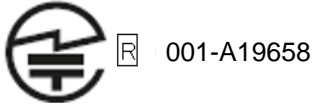
f. 輸出注意事項

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きをご確認頂き、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。

Control No. KM-AG-A223019	(3/10)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

## ⑪ 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。  
WKM320 : 001-A19658

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。

## ⑫ カナダ規制情報

- a) 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.

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。

Le présent appareil est conforme aux CNR 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.

Control No. KM-AG-A223019	(4/10)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

b) 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.

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。

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 radiateur et le corps humain.

c) Please notify certified ID by either one of the following method on your product.

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。

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

-Contains Transmitter module IC : 28568-WKM320

-Contains IC : 28568-WKM320

d) 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.

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。

e) 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.

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。

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.

Control No. KM-AG-A223019	(5/10)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

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

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。

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.

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。

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-A223019	(6/10)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

⑬ FCC 規制情報

- a) 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.

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。

- b) Please notify certified ID by either one of the following method.

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。

- Contains Transmitter Module FCC ID: 2A6NFWKM320
- Contains FCC ID: 2A6NFWKM320

- c) CAUTION: changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

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。

- d) 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.

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。

- e) The antenna used for this transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

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。

- f) 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.

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。

Control No. KM-AG-A223019	(7/10)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

g) 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.

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。

h) Wireless LAN of this module complies with the following standards:

- ・ FCC part 15 Subpart C (2.4GHz band)

本モジュールの無線 LAN は以下の規格に適合しています。

- ・ FCC part 15 Subpart C (2.4GHz band)

i) 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.

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。

j) 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

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

k) 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.

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。

Control No. KM-AG-A223019	(8/10)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

l) 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).

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）。

m) 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.

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。

Manufacturer	KAGA FEI
Part No.	N / A (Printed on PCB)
Antenna Type	Monopole
Maximum Antenna Gain	-2.9dBi

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

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。

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.

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。

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.

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。

The antenna used for this transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

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。

Control No. KM-AG-A223019	(9/10)	Control name 一般事項書
------------------------------	--------	-----------------------

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.

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。

#### ⑭ CE 規制情報

a) 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.

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。さらに、RE 指令 10.10 項に基づく制限の対象となる製品は、認証手続きに加えて表示要求への対応も必要です。

参照法令：

- ・ 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

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.

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。

b) 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.

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. KM-AG-A223019	(10/10)	Control name 一般事項書
------------------------------	---------	-----------------------

⑮ フランス規制情報

This radio module complies with European radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment and meets the European radio frequency exposure regulations. This radio module should be installed and operated keeping the radiator at least 20cm or more away from human body. 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.

本モジュールは制御されていない環境に対する欧州の人体暴露要求に準拠しており、欧州の関連規則に適合しています。本モジュールは人体との距離を 20cm 以上離して設置してください。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。

参考法令（フランス）

-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

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.

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。

Control No. KM-AM-A223019	(1/1)	Control name 絶対最大定格
------------------------------	-------	------------------------

### 3.絶対最大定格

#### 3.1.絶対最大定格

Item	Symbol	Rating				Remark
		Min.	Typ.	Max.	Unit	
Supply voltage 1	VIO	-		3.63	V	
Supply voltage 2	VIOH	-		3.63	V	
Supply voltage 3	VIOF	-		3.63	V	
Supply voltage 4	V33	-		3.63	V	
Storage temperature range	Tstg	-40		85	Degrees C	
Operation temperature range	Topr	-30	25	85	Degrees C	

#### 3.2.推奨動作条件

Item	Symbol	Rating				Remark
		Min.	Typ.	Max.	Unit	
Supply voltage 1	VIO	3.0	3.3	3.6	V	
Supply voltage 2	VIOH	3.0	3.3	3.6	V	
Supply voltage 3	VIOF	3.0	3.3	3.6	V	
Supply voltage 4	V33	3.0	3.3	3.6	V	

#### 3.3.内蔵フラッシュメモリ特性

Item	Rating				Remark
	Min.	Typ.	Max.	Unit	
Write/Erase Cycle	10,000	-	-	Times	

Control No. KM-AE-A223019	(1/10)	Control name 電気的特性
------------------------------	--------	-----------------------

## 4. 電気的特性

### 4.1. デジタル IO

#### 4.1.1. Inter-Integrated Circuit (I2C)

I2C バスインターフェースは一般的な I2C プロトコルに準拠しています。standard モード（データレート 100kbps まで）、fast モード（データレート 400kbps まで）、high-speed モード（データレート 2Mbps まで）で動作します。

I2C バスインターフェースは次の特徴があります。

- I2C serial interfaces consisting of a serial data line (SDL) and serial clock (SCL)
- Three speeds:
  - Standard mode (up to 100kbps)
  - Fast mode (up to 400kbps)
  - High-speed mode (2Mbps)
- Master or Slave I2C operation
- 7 or 10 bits addressing
- 16 \* 32 bits deep transmit and receive buffers, respectively
- Interrupt operation
- DMA function

#### 4.1.2. Synchronous Serial Protocol (SSP)

SSP ポートは同期式シリアルコントローラーで ADC コンバータ、AUDIO コーデック等、シリアルデータ送信プロトコルを使う様々な外部デバイスと接続が可能です。

SSP ポートはマスターモード（接続される周辺機器はスレーブモード）または、スレーブモード（接続される周辺機器はマスターモード）に設定が可能です。

SSP ポートは 1Mbps（最低推奨速度）から 25Mbps までのシリアルビットレートをサポートしています。送信データ用に FIFO がまた受信データ用に 2 つ目の FIFO が用意されています。2 つの FIFO のサイズは 16 × 32 ビットまたは 32 × 16 ビットです。FIFO は Coretex-M4F プロセッサまたは DMA バースト転送により、ロードまたはクリアされます。

The SSP port features are as follows:

- Supports Motorola Serial Peripheral Interface (SPI)
- Supports DMA transfer

#### 4.1.3. Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART)

- Separate 64x8 transmit and 64x11 receive FIFO memory buffers to reduce CPU interrupts
- Programmable baud rate generator
- Ability to add or delete standard asynchronous communication bits (start ,stop, and parity) in the serial data
- Flow control
  - RTS(output) controlled by the UART Receive FIFO
  - CTS(input) from modem control UART transmitter
- Separate DMA requests for Transmit and Receive data services

Control No. KM-AE-A223019	(2/10)	Control name 電気的特性
------------------------------	--------	-----------------------

#### 4.1.4. Analog Digital Converter (ADC)

WKM320AA1 は最大 16 ビット分解能の ADC(アナログデジタルコンバータ)を有します。また個別に設定可能なチャンネルとリファレンス電圧を備えています。

- Selectable resolution (12 to 16 bits)
- Single-ended and differential conversions
- ADC gain setting: 0.5x, 1x, 2x
- Selectable reference voltage (Vref)
  - Internal reference 1.2V
  - Internal reference 1.8V
  - External reference (Do not exceed 1.8V)

#### 4.1.5. Digital Analog Converter (DAC)

WKM320AA1 は 10 ビット分解能の DAC(デジタルアナログコンバータ)を有します。2 つのチャンネルがあり、それぞれシングルエンド信号、またはそれぞれのチャンネルを組み合わせて差動信号を出力することができます。

- 10-bit resolution
- Flexible waveform generator (sinusoidal, triangle, etc.) at various frequency range
- Selectable output mode: single-ended or differential
- Internal or external reference voltage
- Three selectable output ranges
- Supports event trigger from GPIO

#### 4.1.6. Analog Comparator (ACOMP)

WKM320AA1 は、VIO 電源のフルレンジで動作するアナログコンパレータを有します。ACOMP は多くの正入力または負入力を選択することができます。

- 7 selectable external positive inputs
- 7 selectable external negative inputs
- 2 selectable internal positive inputs
  - DACA output
  - DACB output
- 5 selectable internal negative inputs
  - DACA output
  - DACB output
  - VIO, VIO\*0.75, VIO\*0.5, VIO\*0.25
  - Internal reference 1.2V (Vref\_12)
  - GND
- Selectable positive and negative hysteresis between 0 and 70mV with 10mV step
- Comparator output on GPIOs through alternate functionality, output inversion available

Control No. KM-AE-A223019	(3/10)	Control name 電氣的特性
------------------------------	--------	-----------------------

#### 4.1.7.General Purpose Input Output (GPIO)

WKM320AA1 は GPIO 端子を提供します。

- General purpose IO – Configurable IO state as Input high / low or Output high/low.
- Be able to accept external signals as interrupt source.  
The type of interrupt is programmable with either a rising edge or falling edge.

#### 4.1.8.General Purpose Timers (GPT)

- 4 independent channels with multiple modes.
- Edge-aligned and Center-aligned Pulse Width Modulation (PWM) with frequency range from 1kHz to 25MHz.
- 1-shot mode to trigger a 1-time output change.

Control No. KM-AE-A223019	(4/10)	Control name 電气的特性
------------------------------	--------	-----------------------

## 4.2.DC 特性

### 4.2.1.ピーク電流 / 消費電力

Topr.=25°C、Typ. 電圧供給時に適用

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	Peak Current	V33I	Ip1	-	-	400	mA	
2	Power consumption3	Burst Tx (72.2Mbps)	Pc3	-	267	-	mW	Duty 4.2%
3	Power consumption4	Continuous Rx (72.2Mbps)	Pc4	-	271	-	mW	
4	Power consumption5	Burst Tx (54Mbps)	Pc5	-	347	-	mW	Duty 25.4%
5	Power consumption6	Continuous Rx (54Mbps)	Pc6	-	267	-	mW	
6	Power consumption7	Burst Tx (11Mbps)	Pc7	-	545	-	mW	Duty 46.8%
7	Power consumption8	Continuous Rx (11Mbps)	Pc8	-	267	-	mW	
8	Power consumption9	Sleep (MPU: Stand By (Low Power Mode in PM2) WLAN: Deep sleep)	Pc9	-	2	-	mW	

### 4.2.2.デジタル端子 定格

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	Input high voltage		VIH	0.7*VIO	-	VIO+0.4	V	Note1
				0.7*VIOH	-	VIOH+0.4	V	Note2
2	Input low voltage		VIL	-0.4	-	0.3*VIO	V	Note1
				-0.4	-	0.3*VIOH	V	Note2
3	Output high voltage	I <sub>OH</sub> =3mA	VOH	VIO-0.5V	-	-	V	Note1
				VIOH-0.5V	-	-	V	Note2
4	Output low voltage	I <sub>OL</sub> =4mA	VOL	-	-	0.4	V	

Note1: IO ドメインが VIO の端子に適用.

Note2: IO ドメインが VIOH の端子に適用.

Control No. KM-AE-A223019	(5/10)	Control name 電気的特性
------------------------------	--------	-----------------------

### 4.3.ADC 電気的特性

Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用

No.	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
Reference Voltage							
1	Internal Reference Voltage		1.20	1.22	1.23	V	
2	External Reference Voltage		0.6	-	1.8	V	
Analog Inputs							
3	Absolute Input Voltage		0	-	VIO	V	Note1
4	Input Voltage Range	Single-ended with input buffer gain=0.5x	0	-	2*Vref	V	
5		Single-ended with input buffer gain=1x	0	-	Vref		
6		Single-ended with input buffer gain=2x	0	-	0.5*Vref		
7		Differential with input buffer gain=0.5x	-2*Vref	-	2*Vref		Note2
8		Differential with input buffer gain=1x	-Vref	-	Vref		Note2
9		Differential with input buffer gain=2x	-0.5*Vref	-	0.5*Vref		Note2
DC Accuracy							
10	Resolution	Single-ended	-	-	15	bits	
11		Differential	-	-	16		

Notes:

- 各チャネルの入力電圧は、正でなければなりません。また VIO 電圧レベルを超えてはいけません。
- 差動電圧: (正チャネル入力電圧) - (負チャネル入力電圧)

Control No. KM-AE-A223019	(6/10)	Control name 電気的特性
------------------------------	--------	-----------------------

#### 4.4.DAC 電気的特性

Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用

No.	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
Conversion Range							
1	Voltage Conversion Range	x_RANGE[1:0] <sup>*1</sup> : 00 REF_SEL <sup>*2</sup> : 0		0.16+(0.64 * input data/1023)		V	
2		x_RANGE[1:0]: 01/10 REF_SEL: 0		0.19+(1.01 * input data/1023)		V	
3		x_RANGE[1:0]: 11 REF_SEL: 0		0.18+(1.42 * input data/1023)		V	
4		x_RANGE[1:0]: 00 REF_SEL: 1		0.08*Vref_ext+(0.32* Vref_ext*input data /1023)		V	
5		x_RANGE[1:0]: 01/10 REF_SEL: 1		0.095*Vref_ext+(0.505* Vref_ext*input data /1023)		V	
6		x_RANGE[1:0]: 11 REF_SEL: 1		0.09*Vref_ext+(0.71* Vref_ext*input data /1023)		V	
DC Accuracy							
7	Resolution				10	bits	

\*1 output voltage range control 用レジスタ

\*2 reference selector 用レジスタ (0x0:internal reference, 0x1:external reference(Vref\_ext))

#### 4.5.ACOMP 電気的特性

Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用

No.	Parameter	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
Analog Input							
1	Analog Input Voltage		0	-	VIO	V	
Reference Voltage							
2	Internal Reference Voltage		1.20	1.22	1.23	V	
Hysteresis							
3	Hysteresis	Programming in 7 steps and 0	-	0	-	mV	
			-	10	-		
			-	20	-		
			-	30	-		
			-	40	-		
			-	50	-		
			-	60	-		
-	70	-					

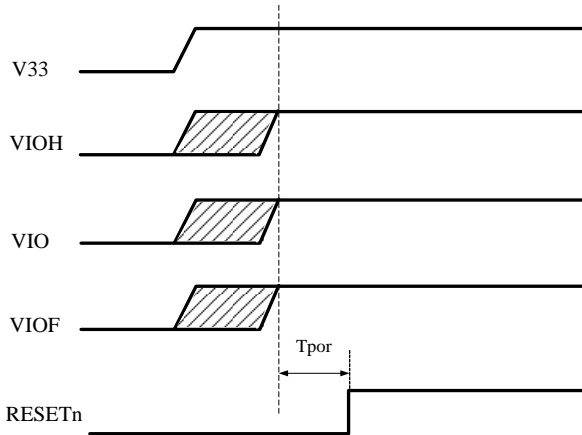
Control No. KM-AE-A223019	(7/10)	Control name 電气的特性
------------------------------	--------	-----------------------

## 4.6.AC 特性

### 4.6.1.パワーオンシーケンス

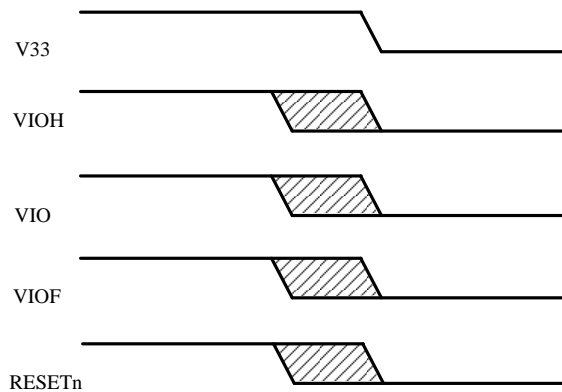
No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	Valid Power to RESETn de-asserted		Tpor	300	-	-	ms	

V33 は VIOH、VIO、VIOF の起動前または同時に起動して下さい。  
RESETn 端子は V33 VIOH VIO VIOF が起動後、Tpor 経過するまで、LOW レベルにしてください。V33、VIOH、VIO、VIOF は 0.15V 以下から起動して下さい。



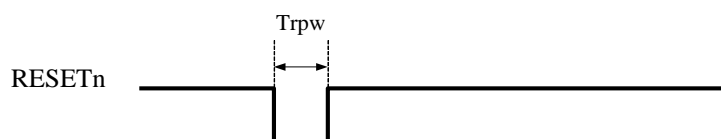
### 4.6.2.パワーオフシーケンス

V33 は VIOH VIO VIOF のあとに電源 OFF にしてください。  
RESETn は VIO+0.4V を超えないようにしてください。



### 4.6.3.RESETn パルス幅

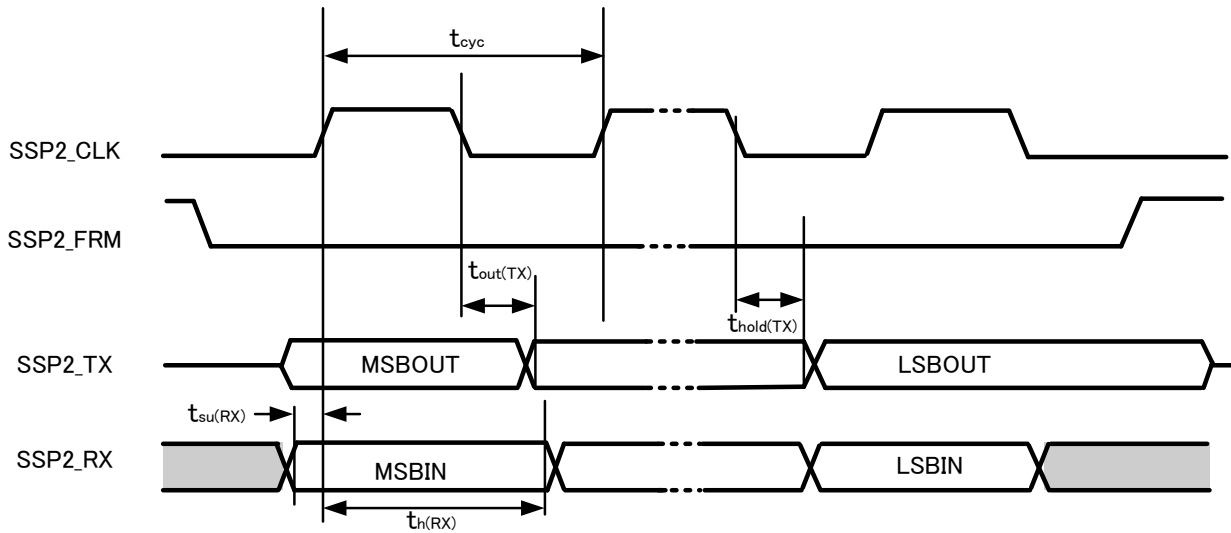
No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
1	Minimum reset pulse width on RESETn pin	-	Trpw	300			ms



Control No. KM-AE-A223019	(8/10)	Control name 電気的特性
------------------------------	--------	-----------------------

#### 4.6.4.SSP タイミング

No.	Parameter	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	TX delay time	$t_{out(TX)}$	Master	-	-	3	ns	
			Slave	-	-	15		
2	TX hold time	$t_{hold(TX)}$	Master	-2	-	-	ns	
			Slave	0	-	-		
3	RX set up time	$t_{su(RX)}$	Master	12	-	-	ns	
			Slave	4	-	-		
4	RX hold time	$t_h(RX)$	Master	2	-	-	ns	
			Slave					
5	Serial Bit Clock cycle time	$T_{cyc}$	Master	40	-	1000	ns	
			Slave					



Control No. KM-AE-A223019	(9/10)	Control name 電氣的特性
------------------------------	--------	-----------------------

#### 4.7.RF 特性

##### 4.7.1.RF 特性 (WLAN 11n/72.2Mbps, OFDM)

Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	RF frequency range		FREQ	2412		2462	MHz	
2	TX Power		Po	7	9	11	dBm	Note1
3	Spectrum Mask	1 <sup>st</sup> Side Lobe	M1	-		-20	dBc	
		2 <sup>nd</sup> Side Lobe	M2	-		-28	dBc	
		3 <sup>rd</sup> Side Lobe	M3	-		-45	dBc	
4	Symbol clock tolerance		Ft	-25		25	ppm	
5	Frequency tolerance		Ft	-25		25	ppm	
6	EVM	RMS	EVM	-		-27	dB	
7	TX Out of band spurious1	30MHz to 1GHz	TOS1	-		-36	dBm	
8	TX Out of band spurious2	1GHz to 12.75GHz	TOS2	-		-30	dBm	
9	TX Out of band spurious3	1.8GHz to 1.9GHz 5.15GHz to 5.3GHz	TOS3			-47	dBm	
10	Rx sensitivity	PER<10%	SEN	-	-68	-64	dBm	
11	Maximum Input Level	PER<10%	MIL	-20		-	dBm	
12	RX Out of band spurious1	30MHz to 1GHz	ROS1	-		-57	dBm	
13	RX Out of band spurious2	1GHz to 12.75GHz	ROS2	-		-47	dBm	

Note1:送信出力は Typ.値を設定してください。Typ.値でない場合、各国の電波法に違反する可能性があります。

##### 4.7.2.RF 特性 (WLAN 11g/54Mbps, OFDM)

Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	RF frequency range		FREQ	2412		2462	MHz	
2	TX Power		Po	7	9	11	dBm	Note2
3	Spectrum Mask	1 <sup>st</sup> Side Lobe	M1	-		-20	dBc	
		2 <sup>nd</sup> Side Lobe	M2	-		-28	dBc	
		3 <sup>rd</sup> Side Lobe	M3	-		-40	dBc	
4	Symbol clock tolerance		Ft	-25		25	ppm	
5	Frequency tolerance		Ft	-25		25	ppm	
6	EVM	RMS	EVM	-		-25	dB	
7	TX Out of band spurious1	30MHz to 1GHz	TOS1	-		-36	dBm	
8	TX Out of band spurious2	1GHz to 12.75GHz	TOS2	-		-30	dBm	
9	TX Out of band spurious3	1.8GHz to 1.9GHz 5.15GHz to 5.3GHz	TOS3			-47	dBm	
10	Rx sensitivity	PER<10%	SEN	-	-71	-65	dBm	
11	Maximum Input Level	PER<10%	MIL	-20		-	dBm	
12	RX Out of band spurious1	30MHz to 1GHz	ROS1	-		-57	dBm	
13	RX Out of band spurious2	1GHz to 12.75GHz	ROS2	-		-47	dBm	

Note2: 送信出力は Typ.値を設定してください。Typ.値でない場合、各国の電波法に違反する可能性があります。

Control No. KM-AE-A223019	(10/10)	Control name 電気的特性
------------------------------	---------	-----------------------

#### 4.7.3.RF 特性 (WLAN 11b/11Mbps, CCK)

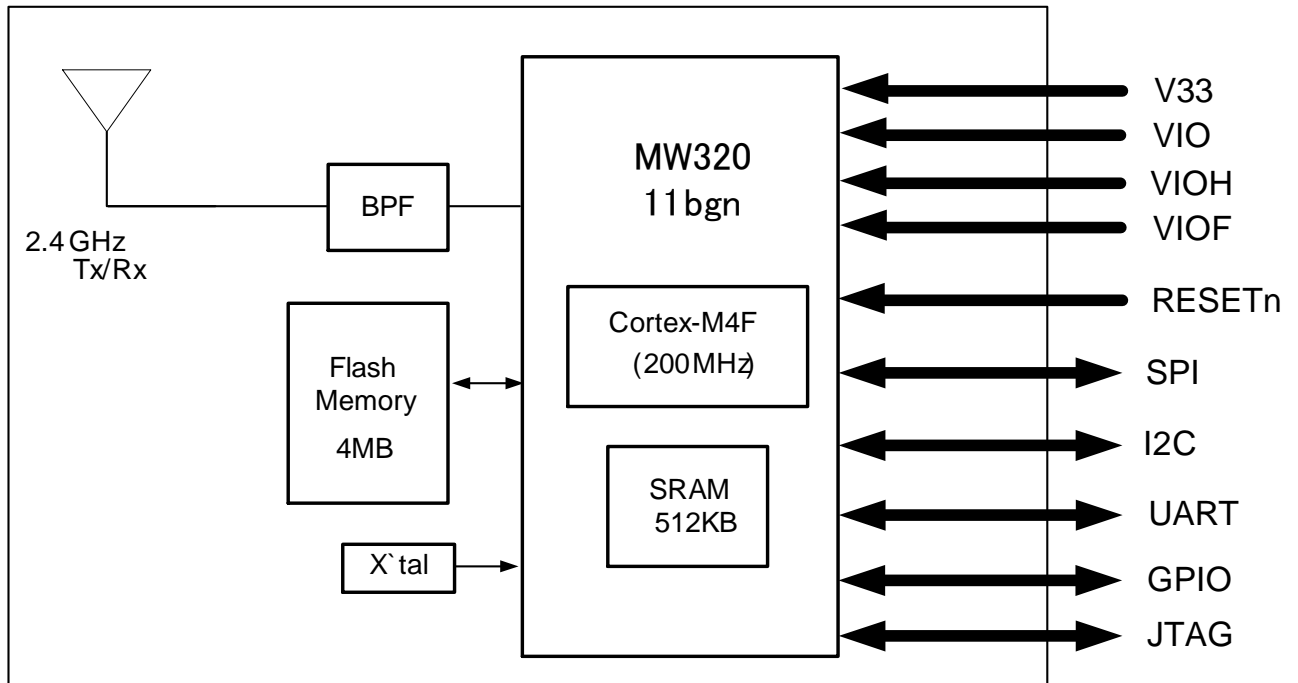
Topr.=25°C、Typ.電圧供給時に適用

No.	Parameter	Condition	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
1	RF frequency range		FREQ	2412		2462	MHz	
2	TX Power		Po	13	15	17	dBm	Note1
3	Spectrum Mask	1 <sup>st</sup> Side Lobe	M1	-		-30	dBc	
		2 <sup>nd</sup> Side Lobe	M2	-		-50	dBc	
4	Power up-down rump	Power up	TU	-		2	us	
		Power down	TD	-		2	us	
5	Frequency tolerance		Ft	-25		25	ppm	
6	EVM	Peak	EVM	-		35	%	
7	TX Out of band spurious1	30MHz to 1GHz	TOS1	-		-36	dBm	
8	TX Out of band spurious2	1GHz to 12.75GHz	TOS2	-		-30	dBm	
9	TX Out of band spurious3	1.8GHz to 1.9GHz 5.15GHz to 5.3GHz	TOS3			-47	dBm	
10	Rx sensitivity	PER<8%	SEN		-86	-76	dBm	
11	Maximum Input Level	PER<8%	MIL	-10			dBm	
12	RX Out of band spurious1	30MHz to 1GHz	ROS1	-		-57	dBm	
13	RX Out of band spurious2	1GHz to 12.75GHz	ROS2	-		-47	dBm	

Note1: 送信出力は Typ.値を設定してください。Typ.値でない場合、各国の電波法に違反する可能性があります。

## 5.回路図

### 5.1.ブロックダイアグラム



Control No.  
KM-MC-A223019

(2/2)

Control name  
回路図

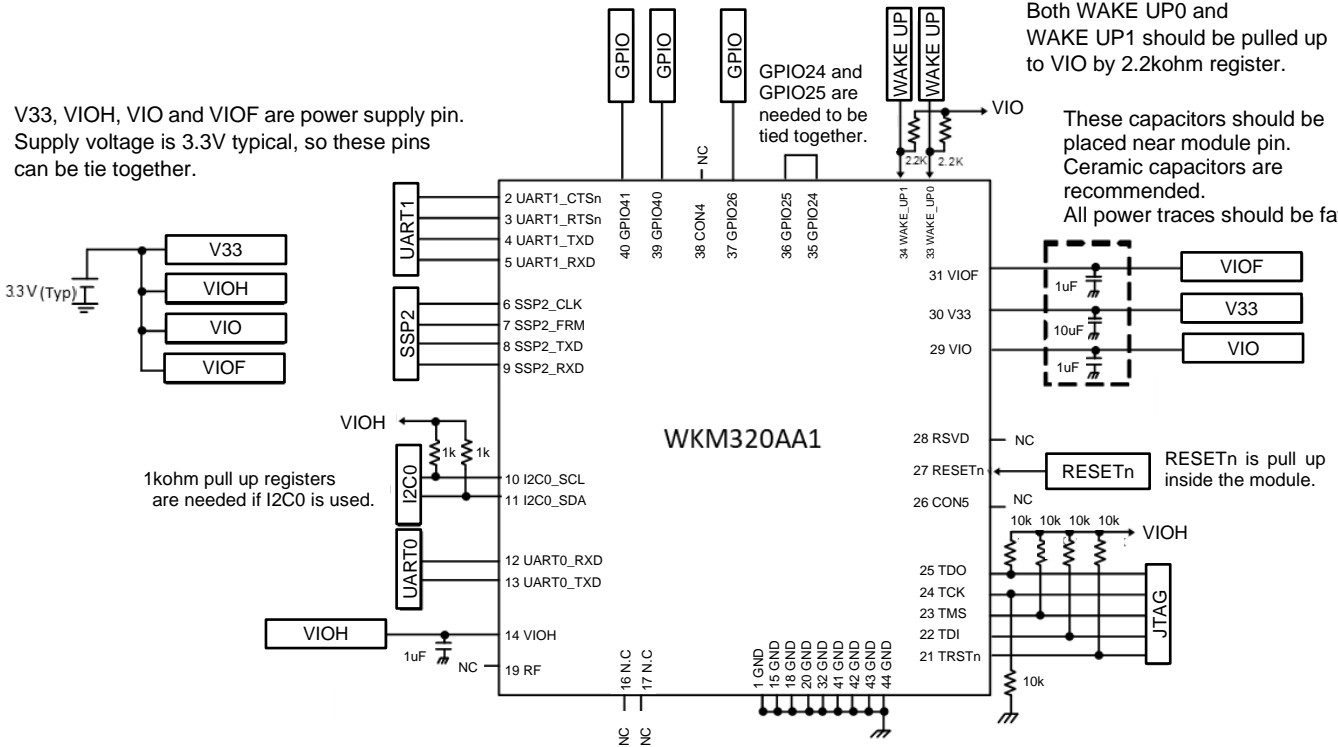
## 5.2. 推奨周辺回路

WAKE UP 信号は PM モード(省電力モード)からの復帰に使用します。Hレベルの状態ですべてのピンに移行後、Lレベルで WAKE UP します。WAKE UP0、WAKE UP1 は、オープンの場合はレベル設定になっています。2.2kΩで VIO に PULL UP することで Hレベルになります。PULL UP しない場合には、Lレベルなので、PM モードに入っても直ちに復帰します。

Both WAKE UP0 and WAKE UP1 should be pulled up to VIO by 2.2kohm register.

These capacitors should be placed near module pin. Ceramic capacitors are recommended. All power traces should be fat.

V33, VIOH, VIO and VIOF are power supply pin. Supply voltage is 3.3V typical, so these pins can be tie together.



Note1: All IO pins should be left open (no need to pull up or pull down) if not used.

Control No.  
KM-AD-A223019

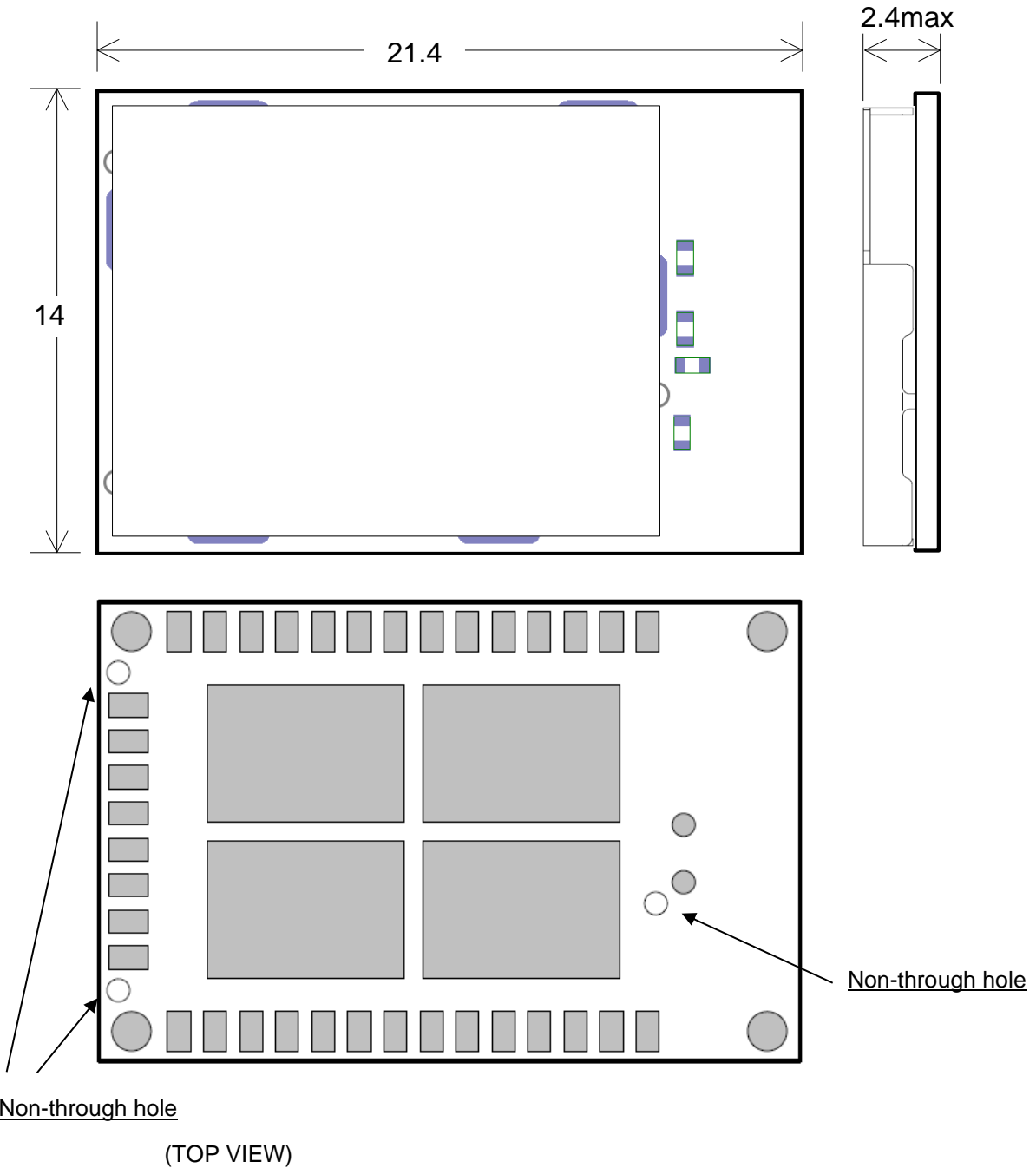
(1/5)

Control name  
外形外観図

## 6.外形外観図

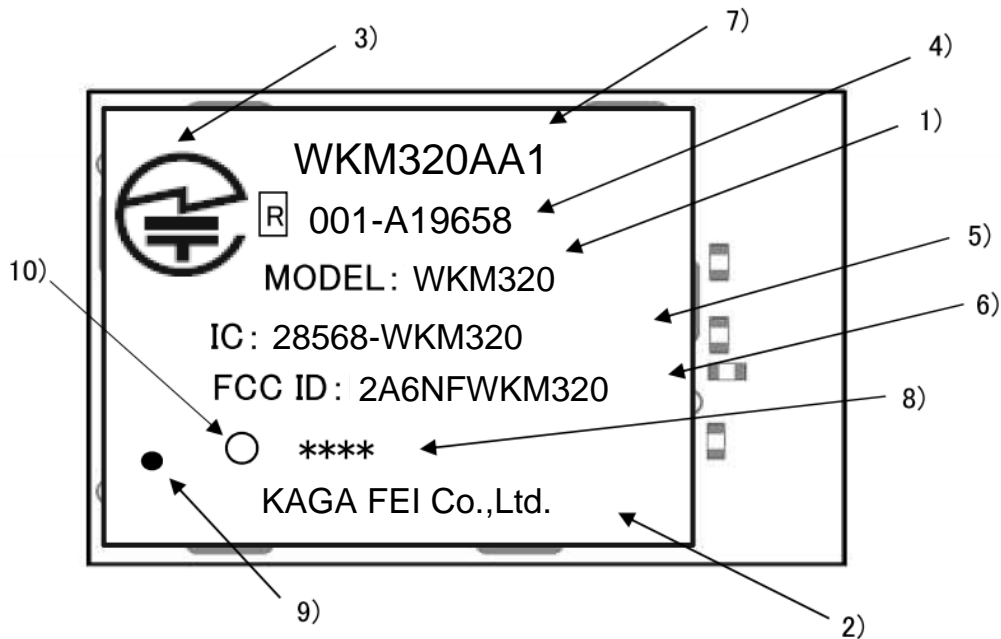
### 6.1.外形寸法図

単位: mm, 公差 +/- 0.2mm



Control No. KM-AD-A223019	(2/5)	Control name 外形外観図
------------------------------	-------	-----------------------

## 6.2.シールドケース表示



- 1) Model : WKM320
- 2) Manufacturer : KAGA FEI Co.,Ltd.
- 3) Japan technical conformity mark
- 4) Japan ID : 001-A19658
- 5) ISED ID : 28568-WKM320
- 6) FCC ID : 2A6NFWKM320
- 7) Part number : WKM320AA1
- 8) Lot number : Four digits
- 9) 1pin mark :  $\phi 0.6$ mm hole on the shield case
- 10) Identifying mark



Control No.  
KM-AD-A223019

(4/5)

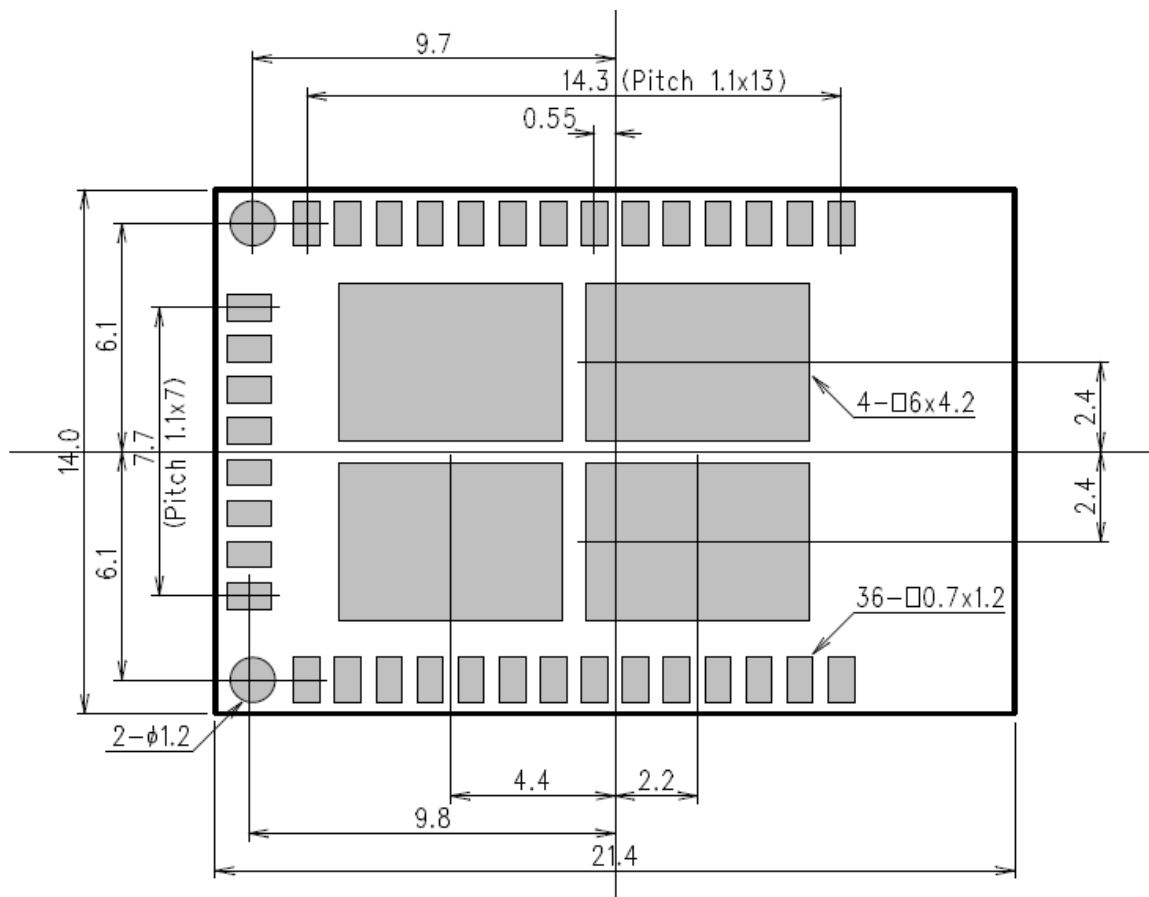
Control name  
外形外観図

#### 6.4.推奨ランドパターン

Pad-16, Pad-17 を除いて、マザーボードのパッドサイズはモジュールのパッドサイズと同じにすることを推奨します。Pad-16, Pad-17 はマザーボードへのハンダ付けおよびランドパターンは不要です。

単位: mm

(Top View)





Control No. KM-BA-A223019	(1/4)	Control name ピンレイアウト
------------------------------	-------	-------------------------

## 7.ピンレイアウト

### 7.1.Pin layout

Pin No.	Module pin name	Type	Power domain	Description	88MW320 GPIO No.
1	GND	-	Ground	GND	-
2	UART1_CTSn	I	VIO	UART1 CTSn (L: Clear to send, H: Not clear to send)	GPIO42
3	UART1_RTSn	O	VIO	UART1 RTSn (L: Request to send, H: Not request to send)	GPIO43
4	UART1_TXD	O	VIO	UART1 TXD	GPIO44
5	UART1_RXD	I	VIO	UART1 RXD	GPIO45
6	SSP2_CLK	I/O	VIO	Synchronous Serial Interface (SPI_CLK)	GPIO46
7	SSP2_FRM	I/O	VIO	Synchronous Serial Interface (SPI_CSN)	GPIO47
8	SSP2_TXD	O	VIO	Synchronous Serial Interface (SPI_DO)	GPIO48
9	SSP2_RXD	I	VIO	Synchronous Serial Interface (SPI_DI)	GPIO49
10	I2C0_SCL	I/O	VIOH	I2C0 SCL. Pull up to VIOH with 1kohm register if use this pin.	GPIO5
11	I2C0_SDA	I/O	VIOH	I2C0 SDA. Pull up to VIOH with 1kohm register if use this pin.	GPIO4
12	UART0_RXD	I	VIOH	UART0 RXD	GPIO3
13	UART0_TXD	O	VIOH	UART0 TXD	GPIO2
14	VIOH	I	VIOH	I/O Digital Power Supply	-
15	GND	-	Ground	GND	-
16	N.C	-	-	Dummy pad. No connect and do not solder.	-
17	N.C	-	-	Dummy pad. No connect and do not solder.	-
18	GND	-	Ground	GND	-
19	RF	I/O	-	WLAN RF Interface (2.4 GHz Transmit/Receive) Should be left open and do not trace longer than land pattern.	-
20	GND	-	Ground	GND	-
21	TRSTn	I	VIOH	JTAG-TRSTn (Active L)	GPIO10
22	TDI	I	VIOH	JTAG-TDI	GPIO9
23	TMS	I	VIOH	JTAG-TMS	GPIO8
24	TCK	I	VIOH	JTAG-TCK	GPIO7
25	TDO	O	VIOH	JTAG-TDO	GPIO6

Control No. KM-BA-A223019	(2/4)	Control name ピンレイアウト
------------------------------	-------	-------------------------

Pin No.	Module pin name	Type	Power domain	Description	88MW320 GPIO No.
26	CON5	I/O	VIO	Configuration Pin. Should be left open. (Boot from internal flash memory)	GPIO16
27	RESETn	I	VIO	RESET signal (Active low) Pulled up to VIO with 51kohm register inside the module.	-
28	RSVD	-	-	No Connect. Should be left open.	-
29	VIO	I	VIO	I/O Digital Power Supply	-
30	V33	I	V33	3.3V Power Supply	-
31	VIOF	I	VIO_F	I/O Digital Power Supply	-
32	GND	-	Ground	GND	-
33	WAKE_UP0	I	VIO	Wakeup-0 signal (Active L). Should be pulled up to VIO with 2.2kohm register outside the module.	GPIO22
34	WAKE_UP1	I	VIO	Wakeup-1 signal (Active L). Should be pulled up to VIO with 2.2kohm register outside the module.	GPIO23
35	GPIO24	I/O	VIO	GPIO24 and GPIO25 are used to calibrate RC32k inside the module. Tie GPIO24 and GPIO25 outside the module and do not tie other signal.	GPIO24
36	GPIO25	I/O	VIO	GPIO24 and GPIO25 are used to calibrate RC32k inside the module. Tie GPIO24 and GPIO25 outside the module and do not tie other signal.	GPIO25
37	GPIO26	I/O	VIO	General Purpose I/O 26	GPIO26
38	CON4	I/O	VIO	Configuration Pin. Should be left open. (Boot from internal flash memory)	GPIO27
39	GPIO40	I/O	VIO	General Purpose I/O 40.	GPIO40
40	GPIO41	I/O	VIO	General Purpose I/O 41.	GPIO41
41	GND	-	Ground	GND	-
42	GND	-	Ground	GND	-
43	GND	-	Ground	GND	-
44	GND	-	Ground	GND	-

\*Note: IO pins should be left open if not used, unless otherwise noted.

Control No. KM-BA-A223019	(3/4)	Control name ピンレイアウト
------------------------------	-------	-------------------------

## 7.2.IO Pin alternate functions

Pin No.	Function0	Function1	Function2	Function3	Function4	Note
2	GPIO_42	ADC0_Channel0/ ACOMP0 Channel0/ ACOMP1 Channel0	<b>UART1_CTSn</b>	SSP1_CLK		
3	GPIO_43	ADC0_Channel1/ ACOMP0 Channel1/ ACOMP1 Channel1 DAC Channel B Output	<b>UART1_RTSn</b>	SSP1_FRM		
4	GPIO_44	ADC0_Channel2/ ACOMP0_Channel2/ ACOMP1_Channel2/ DAC Channel A Output	<b>UART1_TXD</b>	SSP1_TXD		
5	GPIO_45	ADC0_Channel3/ ACOMP0 Channel3/ ACOMP1 Channel3/ EXT_VREF – ADC or DAC external voltage reference input	<b>UART1_RXD</b>	SSP1_RXD		
6	GPIO_46	ADC0_Channel 4/ ACOMP0 Channel 4/ ACOMP1 Channel 4/	UART2_CTSn	<b>SSP2_CLK</b>		
7	GPIO_47	ADC0_Channel 5/ ACOMP0 Channel 5/ ACOMP1 Channel 5/	UART2_RTSn	<b>SSP2_FRM</b>		
8	GPIO_48	ADC0_Channel 6/ ACOMP0_Channel 6/ ACOMP1_Channel 6/	UART2_TXD	<b>SSP2_TXD</b>		
9	GPIO_49	ADC0_Channel 7/ ACOMP0_Channel 7/ ACOMP1_Channel 7/	UART2_RXD	<b>SSP2_RXD</b>		
10	GPIO_5	GPT0_Channel5	<b>I2C0_SCL</b>			
11	GPIO_4	GPT0_Channel4	<b>I2C0_SDA</b>			
12	GPIO_3	GPT0_Channel3	<b>UART0_RXD</b>	SSP0_RXD		
13	GPIO_2	GPT0_Channel2	<b>UART0_TXD</b>	SSP0_TXD		
21	<b>TRSTn</b>	GPIO_10	UART2_RXD	SSP2_RXD	I2C1_SCL	
22	<b>TDI</b>	GPIO_9	UART2_TXD	SSP2_TXD	I2C1_SDA	
23	<b>TMS</b>	GPIO_8	UART2_RTSn	SSP2_FRM	I2C0_SCL	
24	<b>TCK</b>	GPIO_7	UART2_CTSn	SSP2_CLK	I2C0_SDA	
25	<b>TDO</b>	GPIO_6	I2C1_SDA			
26	<b>GPIO_16</b>	CON[5]				

Control No. KM-BA-A223019	(4/4)	Control name ピンレイアウト
------------------------------	-------	-------------------------

Pin No.	Function0	Function1	Function2	Function3	Function4	Note
33	WAKE_UP0	GPIO_22				
34	WAKE_UP1	GPIO_23				
35		GPIO_24				
36		GPIO_25				
37		GPIO_26				
38	GPIO_27	CON[4]				
39	GPIO_40	DAC_External_Tri gger0	ACOMP0_GPIO_ OUT	ACOMP1_GPIO_ OUT		
40	GPIO_41	DAC_External_Tri gger1	ACOMP0_EDGE_ PULSE	ACOMP1_EDGE_ PULSE		

Note: board file を下記の内容に変更してください。

```

1.
int board_32k_osc()
{
    return false;
}

2.
int board_rc32k_calib()
{
    return true;
}

3.
void board_uart_pin_config(int id)
{
    switch (id) {
    case UART0_ID:
        GPIO_PinMuxFun(GPIO_2, GPIO2_UART0_TXD);
        GPIO_PinMuxFun(GPIO_3, GPIO3_UART0_RXD);
        break;
    case UART1_ID:
        GPIO_PinMuxFun(GPIO_42, GPIO42_UART1_CTSn); // Not required without Flow control.
        GPIO_PinMuxFun(GPIO_43, GPIO43_UART1_RTSn); // Not required without Flow control.
        GPIO_PinMuxFun(GPIO_44, GPIO44_UART1_TXD);
        GPIO_PinMuxFun(GPIO_45, GPIO45_UART1_RXD);
        break;
    case UART2_ID:
        /* Not implemented yet */
        break;
    }
}

```

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

## 8.取扱注意要領

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。

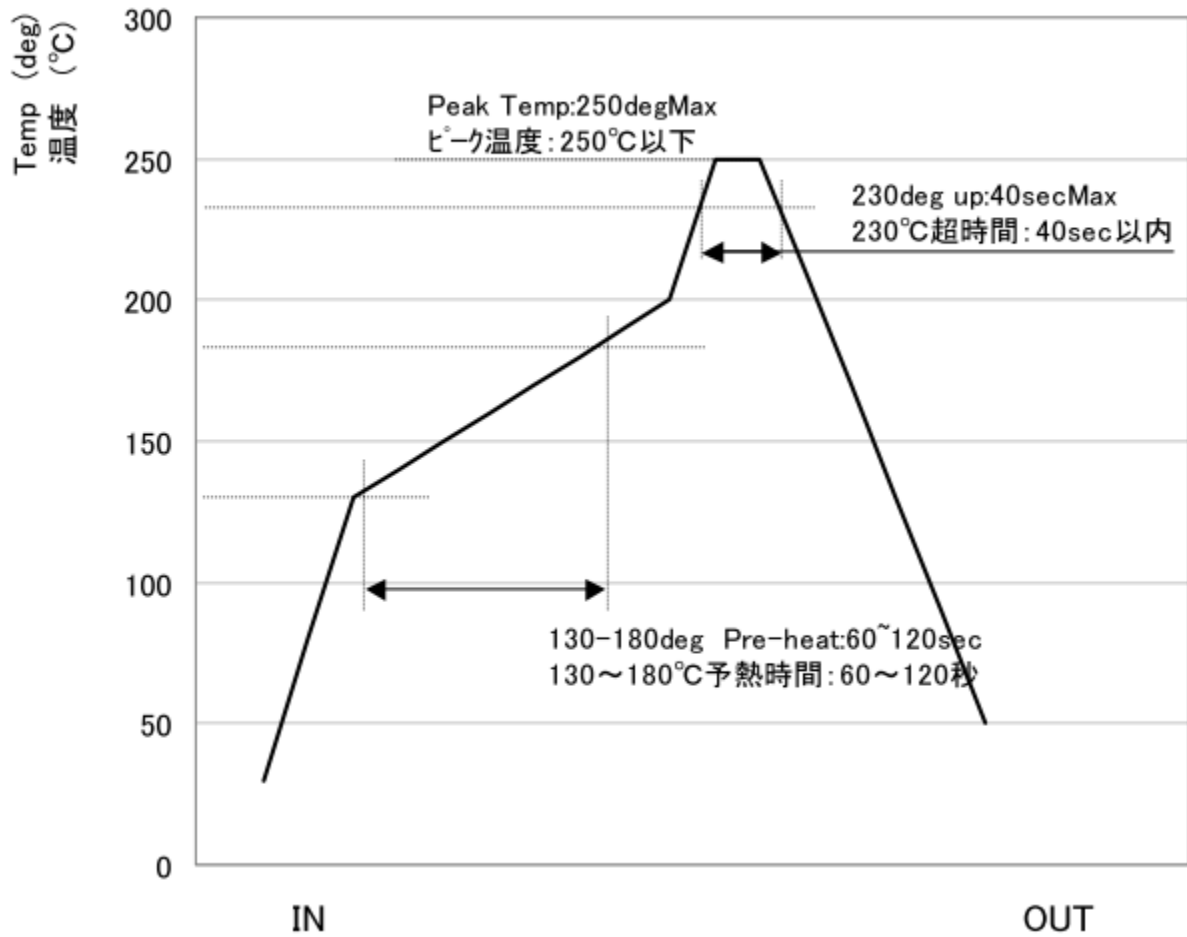
梱包に貼付のラベルをご参照ください。

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、次ページ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
-------------------------	-------	------------------------

## 8.2.推奨リフロープロフィール



Control No. KM-BB-A223019	(1/3)	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	84 pieces/tray 84 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	

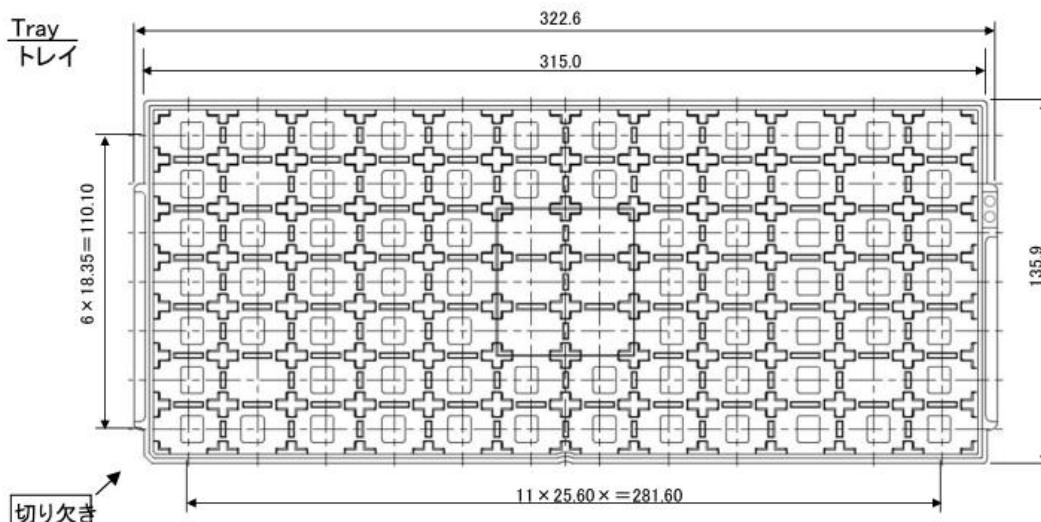
(2) Packaging Unit

梱包数量

84 pieces/tray × 10 trays = 840 pieces  
84 個/トレイ × 10 トレイ = 840 個

(3) Packaging Figure

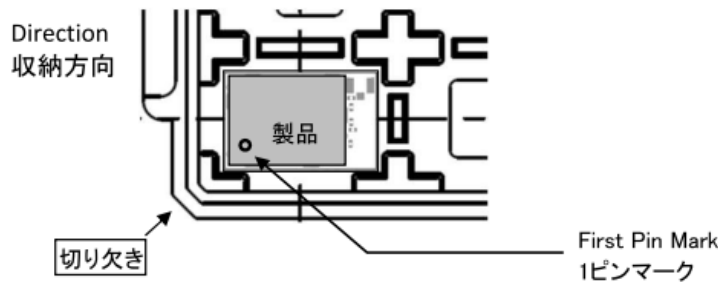
梱包形態



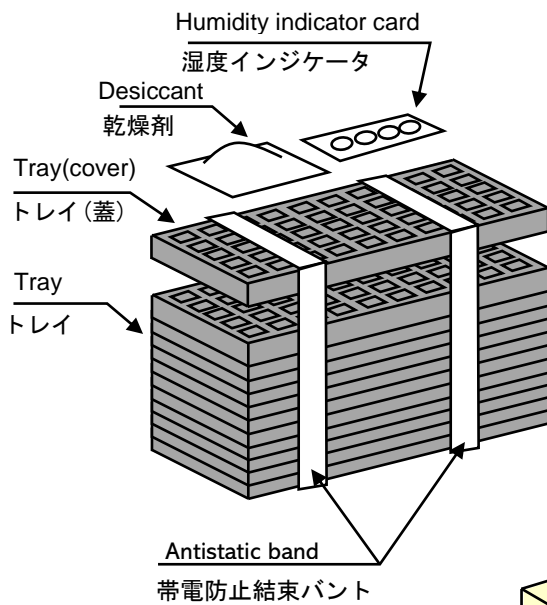
Control No.  
KM-BB-A223019

(2/3)

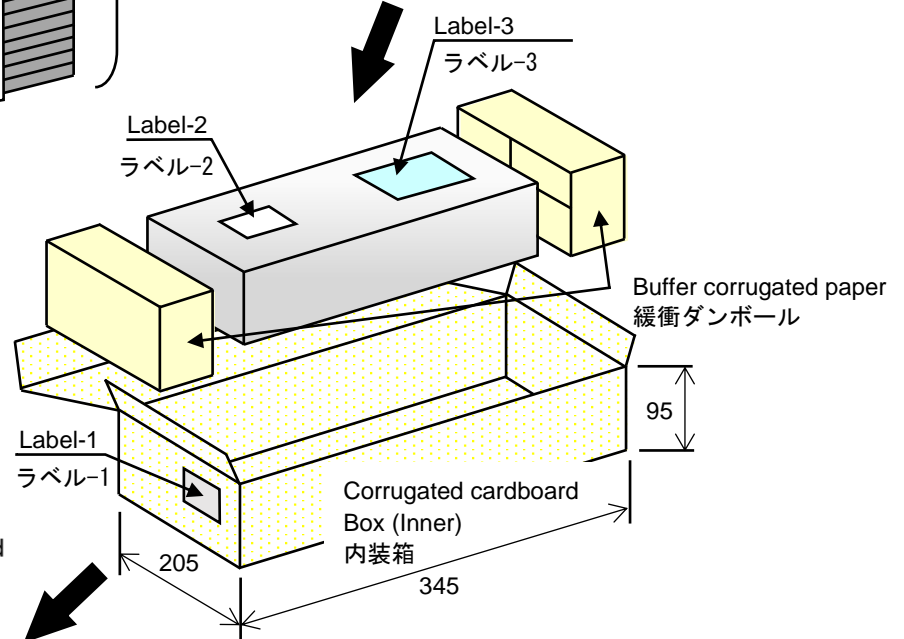
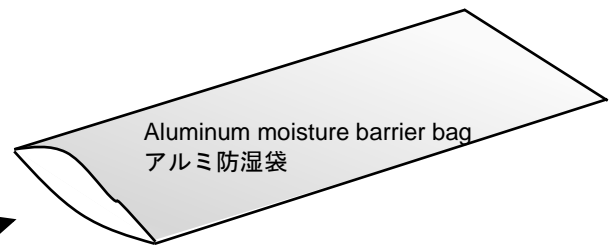
Control name  
梱包仕様書



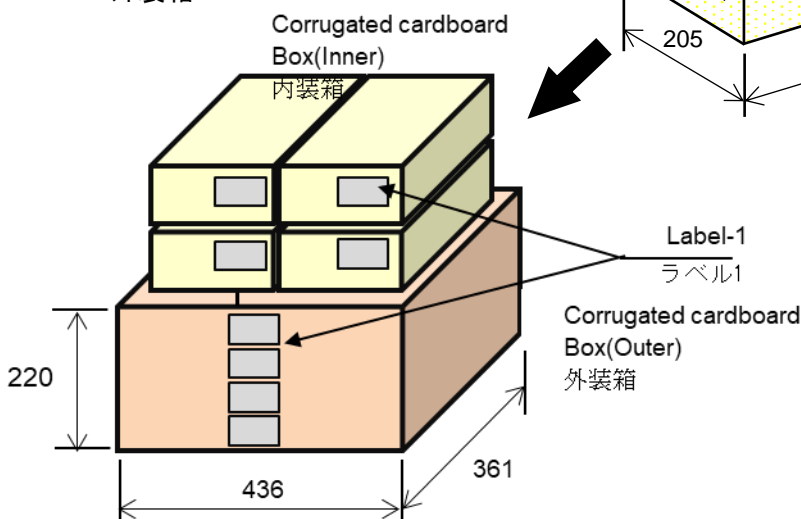
**Inner Box**  
内装箱



Note : Stack the trays in the same direction.  
注意 : トレイは同一方向に重ねる。



**Outer Box**  
外装箱



Control No. KM-BB-A223019	(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       |
| •Quantity          | 数量       |
| •Country of origin | 原産国      |

Label-3

- |                |       |
|----------------|-------|
| •Caution label | 注意ラベル |
| •MSL Level 3   |       |

Control No.

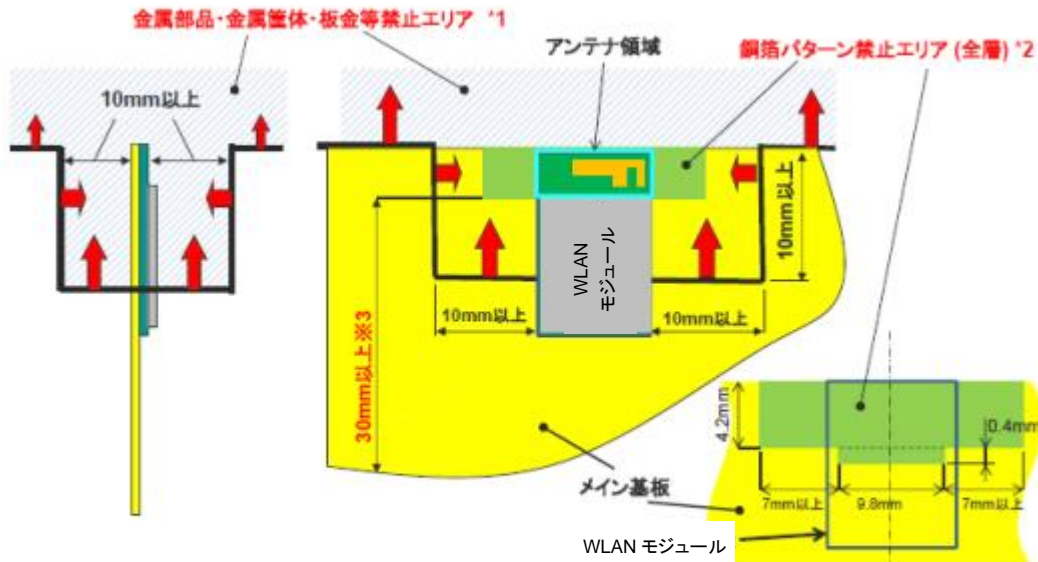
(1/3)

Control name

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. メイン基板へのモジュール実装例 (当社推奨)



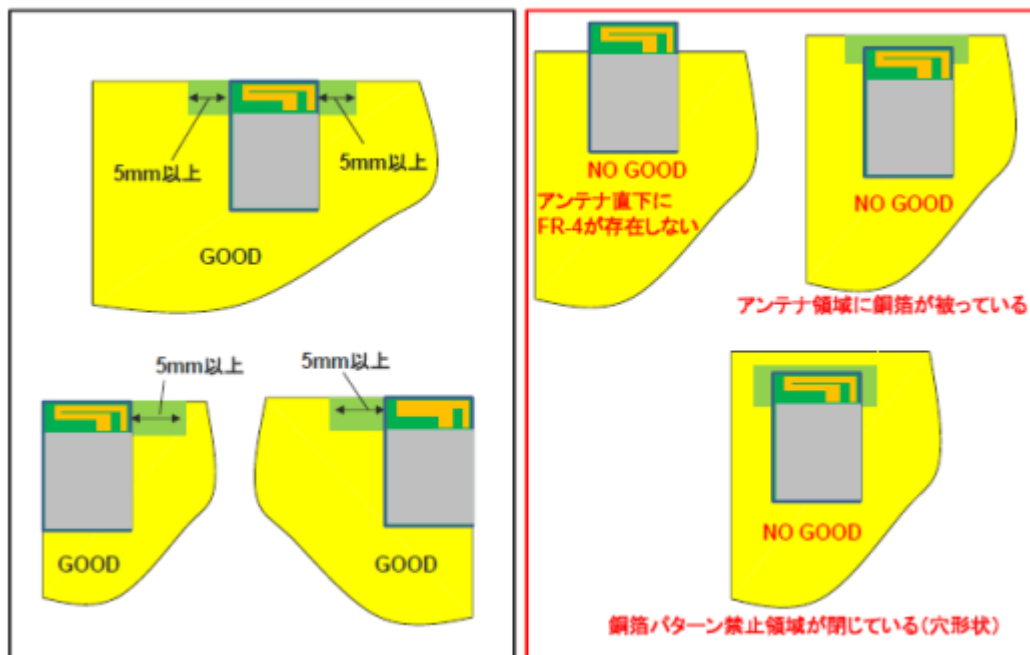
\*1 赤矢印が指す斜線の空間内(\*1)には、メイン基板以外の金属部品（配線、金属筐体、金属めっきの樹脂など）が無い様にして下さい。図上方へは金属物を配置しないことを推奨しますが、配置せざるを得ない場合はアンテナからなるべく遠くなるようご配慮ください。但し、メイン基板上への部品実装は銅箔パターン禁止エリア(\*2)を除き問題ありません。

\*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。

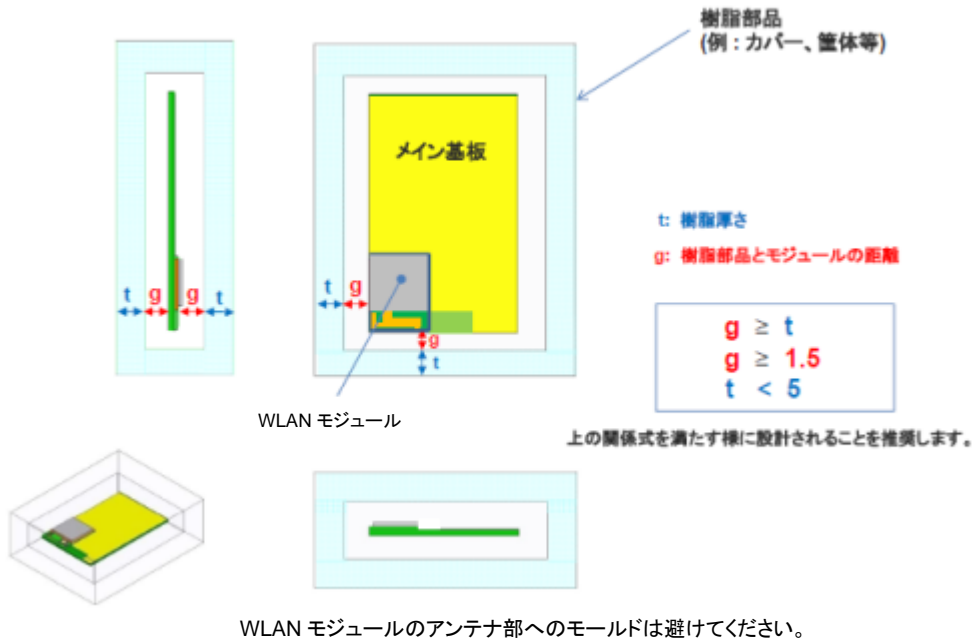
本条件を満足している場合でも、製品の構造によっては通信性能が著しく低下する場合があります。

### 2. その他の実装例



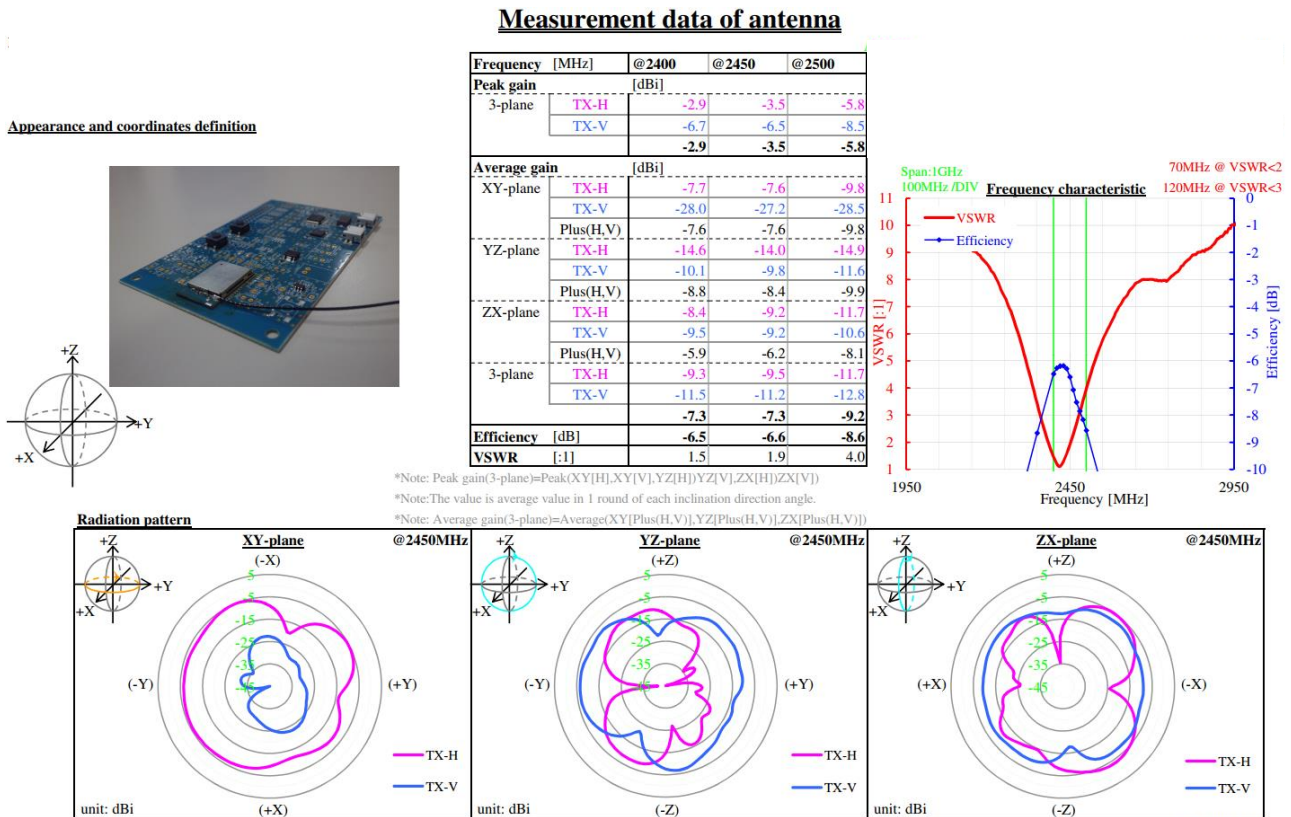
Control No. (2/3)	Control name アンテナアプリケーションノート
----------------------	---------------------------------

### 3. 樹脂部品の配置について



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

#### 4. 指向性特性例（評価基板実装時）



#### 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、WKM320AA1 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、WKM320AA1 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。