

Wireless LAN Module

よくあるご質問(FAQ 集)

目次

初めに

1. Wireless LAN(“WLAN”)、Bluetooth®について

Q1-1: WLAN とは何ですか？

Q1-2: 加賀 FEI の WLAN モジュールは WLAN としてはどのような機能を持っていますか？

Q1-3: 加賀 FEI の WLAN モジュールは Bluetooth としてはどのような機能を持っていますか？

Q1-4: WLAN と Bluetooth®の機能を持った加賀 FEI のモジュールは、WLAN と Bluetooth®を同時に送受信する事は可能でしょうか？ また同時に使用できる場合、電波干渉はどのように考慮されていますか。

Q1-5: Bluetooth® Classic と Bluetooth® Low Energy は同時に使用可能ですか？

2. WLAN Module について

Q2-1: 各モジュールの Overview やデータシート、アプリケーションノートはどのようにして入手できますか？

Q2-2: 加賀 FEI 製 WLAN モジュール製品群の違いを教えてください。どのようなタイプの WLAN モジュールがあるのでしょうか。

Q2-3: アンテナは搭載されていますか？

Q2-4: MCU 内蔵モジュールにはどのような MCU が搭載されていますか。

Q2-5: MCU を内蔵しているメリットは何ですか？

Q2-6: MCU 内蔵モジュールはどのような事が出来ますか？

Q2-7: 各モジュールのインターフェースを教えてください。

Q2-8: AP モードに対応していますか？ また、最大の接続台数は何台ですか？

Q2-9: ホストがスリープ状態の時に WLAN 通信が発生した場合にモジュールからホストを起こす事が出来ますか？逆にモジュールがスリープ状態の時にホストからモジュールを起こす事が出来ますか？

Q2-10: SDIO インターフェースモジュールの SDIO クロックは何 MHz まで対応していますか？

3. 評価ボード、評価キットについて

Q3-1: モジュール、評価ボード(EVB)、評価キット(EVK)はどのように手に入れますか？

Q3-2: 評価ボード、及び評価キットの製品名を教えてください。

Q3-3: 評価ボード、評価キットに付属しているものを教えてください。

Q3-4: 評価ボードで何が出来ますか？

Q3-5: 評価ボード、評価キットを動作させるためのソフトウェアは付属されますか？

4. Software について

Q4-1: 加賀 FEI の Module を検討しているのですが、ソフトウェアのサポートはどうなっていますか？

Q4-2: 対応している Linux の Version(カーネル)はいくつでしょうか？

Q4-3: Source code package(Linux ベース)には何が含まれていますか？

Q4-4: Source code package の入手方法について教えてください。

Q4-5: Linux 以外の OS の場合のドライバーについて、どのようにすればよろしいでしょうか？

Q4-6: SDIO インターフェースモジュールの場合、Linux PC や評価キット(ESPRESSObin)以外の環境で評価は出来ますか？

Q4-7: SDIO インターフェースモジュールにおいて加賀 FEI で動作実績のある MCU、OS は？

5. よくある質問

- Q5-1: モジュールを使用する場合の周囲の回路図はどのようにしたらよろしいですか?
- Q5-2: アンテナ周囲レイアウトはどのようにすればいいですか?
- Q5-3: モジュールを実装する際のランドの寸法やハンダ量はどのようにすればいいですか?
- Q5-4: モジュールの未使用の端子の処理はどのようにすればよいですか?
- Q5-5: モジュールの消費電力は?
- Q5-6: スループットはどれくらいですか?
- Q5-7: モジュールはどのような規制上の認可を取得していますか?
- Q5-8: 電波法を受けるときに電波法試験用のツールはどのようにして取得できますか?
- Q5-9: Wi-Fi ログ認証は取得していますか?
- Q5-10: 梱包仕様、標準発注数量はどのようになっていますか?
- Q5-11: モジュール購入時のリードタイムはどれくらいですか?

変更履歴

21-Apr.2023> Ver.1.0	Initial Release
21-Aug.2023> Ver.1.1	Update
14 Apr. 2026> Rev.1.2	Update

初めに

加賀 FEI では弊社のモジュールについて記載している以下の書類を WEB 上で公開しています。

- ・ Overview : 製品の概要を記述しております。
- ・ Data Sheet : 製品仕様を記述しております。
- ・ アプリケーションノート : モジュールをご使用いただく際の設計情報となります。
MCU 内蔵モジュールにおいては Data Sheet に含まれております。
- ・ Evaluation Board/Kit Manual : 弊社モジュールを評価するための評価ボード操作マニュアルとなります。

これらの資料は、下記 Wireless LAN ページから各モジュールのページへ進むとダウンロードいただけます。

加賀 FEI 無線 LAN モジュールラインナップ

<https://www.kagafei.com/jp/products/wireless-modules/wlan/>

1. Wireless LAN(“WLAN”)、Bluetooth®について

Q1-1: WLAN とは何ですか?

A1-1: 現在では IEEE 802.11 諸規格が整備されており、その技術規格に準拠した機器で構成されるネットワークのことを一般的に Wireless LAN と呼んでいます。IEEE 802.11 は時代が進むにつれて規格の追加や修正が行なわれており、高速化対応が実現しています。

標準規格として最初に定義されたのは IEEE 802.11、次に IEEE 802.11 b が定義され 2.4GHz 帯の電波を使用し最高 11Mbps の伝送速度を達成しました。その後 5GHz 帯を使用した伝送速度が 54Mbps となる IEEE 802.11 a も規格化されました。続いて IEEE 802.11 b と互換性を持つ 2.4GHz 帯において 54Mbps を達成する IEEE 802.11 g 規格が定義され、2009 年には規格上の最高伝送速度 600Mbps を達成する IEEE 802.11 n が、さらに 2014 年に理論上 6.93Gbps もの高速通信が可能な IEEE802.11 ac が規格化されました。その後、2019 年に IEEE 802.11 ax が標準化され、理論上の最大伝送速度 9.6 Gbps を実現しました。そして IEEE 802.11 ax は 2021 年に比較的混雑の少ない 6GHz 帯へと拡張されました。

加賀 FEI のモジュールがサポートしている規格については、下記の表、および Overview 又はデータシートを参照してください。

Part No.	Standard	Interface	Antenna	Embedded MCU / Memory
WKI611AA1	11 a/b/g/n/ac/ax	SDIO for Wi-Fi UART for Bluetooth	Built-in	N/A
WK8887AA1	11 a/b/g/n/ac	SDIO	Built-in	N/A
WKR612AA1	11 a/b/g/n/ac/ax	UART/ I2C/ SPI	Built-in	ARM Cortex-M33 260MHz / 1.2MB RAM and 8MB Flash ROM
WKM320AA1	11 b/g/n	UART/ I2C/ SPI	Built-in	ARM Cortex-M4F 200MHz / 512KB RAM and 4MB Flash ROM

Q1-2: 加賀 FEI の WLAN モジュールは WLAN としてはどのような機能を持っていますか?

A1-2: STA、uAP、WPA3/WPA2、WPS、Power Save mode など主要な機能を有しています。

詳しくは各モジュールの Overview、もしくは下記の NXP GitHub サイトをご参照ください。

[https://github.com/nxp-](https://github.com/nxp-imx/mwifiex/blob/doc_WCT_release/doc/Release_Notes/Linux_RN/index.md)

[imx/mwifiex/blob/doc_WCT_release/doc/Release_Notes/Linux_RN/index.md](https://github.com/nxp-imx/mwifiex/blob/doc_WCT_release/doc/Release_Notes/Linux_RN/index.md)

Q1-3: 加賀 FEI の WLAN モジュールは Bluetooth としてはどのような機能を持っていますか?

A1-3: WK8887AA1 は Bluetooth® Classic と Bluetooth® LE に対応しています (Bluetooth® Core V4.2)。WKI611AA1 は Bluetooth® Core V5.4 に対応し、Bluetooth® Classic と Bluetooth® LE をサポートしています。MCU 内蔵している WKR612AA1 は Bluetooth® Core V5.4 に対応し、Bluetooth® LE をサポートしています。詳しい内容につきましては、各モジュールの Overview をご参照ください。MCU 内蔵モジュールの WKM320AA1 については Bluetooth® に対応していません。

Q1-4: WLAN と Bluetooth®の機能を持った加賀 FEI のモジュールは、WLAN と Bluetooth®を同時に使用する事は可能でしょうか？ また同時に使用できる場合、電波干渉はどのように考慮されていますか。

A1-4： 同時に使用することは可能です。

WLAN 通信と Bluetooth®の通信はモジュール内部で時分割制御により通信タイミングを切り替えており、電波干渉しないような仕組みを備えています。しかし、そのためにスループットは低下する場合があります。

Q1-5: Bluetooth® Classic と Bluetooth® Low Energy は同時に使用可能ですか？

A1-5： A1-4 と同様に時分割制御を行いますので、内部で Bluetooth® Classic と Bluetooth® Low Energy を切り替えながら動作します。

2. WLAN Module について

Q2-1： 各モジュールの Overview や Data Sheet、アプリケーションノートはどのようにして入手できますか？

A2-1： 下記 Wireless LAN ページから各モジュールのページへ進むとダウンロードいただけます。

加賀 FEI 無線 LAN モジュールラインナップ

<https://www.kagafei.com/jp/products/wireless-modules/wlan/>

Q2-2： 加賀 FEI 製 WLAN モジュール製品群の違いを教えてください。どのようなタイプの WLAN モジュールがありますでしょうか。

A2-2： お客様の用途に応じて、2 種類の WLAN モジュールをラインナップしています。

一つは高速通信可能な SDIO インターフェースを有するタイプで、2つのモジュールがあります。

802.11 ac (Wi-Fi 5)対応の NXP 社製 88W8887 チップを使用した WK8887AA1 と、802.11 ax (Wi-Fi 6)対応の同社製 IW611 チップを使用した WKI611AA1 です。

もう一つは MCU 内蔵したタイプのモジュールで、2つのモジュールがあります。802.11 b/g/n Wi-Fi 4 対応の同社製 88MW320 チップを使用した WKM320AA1 と、802.11 ax Wi-Fi 6 対応の同社製 RW612 チップ使用の WKR612AA1 です。

Q2-3： アンテナは搭載されていますか？

A2-3： はい。A1-1 の表をご参照ください。

Q2-4： MCU 内蔵モジュールにはどのような MCU が搭載されていますか？

A2-4： A1-1 の表をご参照ください。

Q2-5： MCU を内蔵しているメリットは何ですか？

A2-5： MCU 内蔵モジュールでは、モジュール内に Wi-Fi を動作させるためのソフトウェアだけでなくアプリケーションソフトウェアも実装することが可能になります。

Q2-6： MCU 内蔵モジュールはどのような事が出来ますか？

A2-6： MCU 内蔵モジュールの場合、お客様で開発されるソフトウェアに依存します。

下記、各モジュールページの Overview から確認ください。

<https://www.kagafei.com/jp/products/wireless-modules/wlan/WKR612AA1.html>

<https://www.kagafei.com/jp/products/wireless-modules/wlan/WKM320AA1.html>

Q2-7： 各モジュールのインターフェースを教えてください。

A2-7： A1-1 の表をご参照ください。MCU 内蔵モジュールは開発されるソフトウェアにより、UART、I2C、SPI 等が使用できます。詳細は各モジュールの Overview をご参照願います。

Q2-8： uAP モードに対応していますか？ また、最大の接続台数は何台ですか？

A2-8： ・SDIO インターフェースモジュール

uAP モードに対応しております。最大接続台数は、WK8887AA1 で 10 台まで、WKI611AA1 で

は 16 台までサポートしております。

・MCU 内蔵モジュール

WKM320AA1 の最大接続台数は 8 台まで、WKR612AA1 も 8 台までとなっております。

Q2-9: ホスト側がスリープ状態の時に WLAN 通信が発生した場合にモジュールからホスト側を起こす事ができますか? 逆にモジュールがスリープ状態の時にホストからモジュールを起こす事ができますか?

A2-9: SDIO インターフェースモジュールについては、ホストがスリープ状態時にモジュールがデータを受信した場合、GPIO 信号を出力してホストを起こすことが可能です。

一方、モジュールがスリープ状態の時には、ホストから SDIO インターフェース経由のコマンド、または GPIO を使って起こすことができます。

MCU 内蔵モジュールにおいては開発されるソフトウェアの機能に依存します。

Q2-10: SDIO インターフェースモジュールの SDIO クロックは何 MHz まで対応していますか?

A2-10: 各モジュールの Data Sheet 中、電気的特性項目の SDIO インターフェース仕様をご参照ください。

3. 評価ボード、評価キットについて

Q3-1: モジュール、評価ボード(EVB)、評価キット(EVK)はどのようにして入手できますか。

A3-1: お客様の地域の営業所、または以下のメールアドレス、フォームへお問い合わせください。

お問い合わせメールアドレス: ml-module_contact@jp.kagafei.com

お問い合わせフォーム: [加賀 FEI 株式会社 無線モジュールお問い合わせフォーム](#)

またネット商社からのご購入についてはこちらをご覧ください。

<https://www.kagafei.com/jp/products/wireless-modules/wheretobuy/>

Q3-2: 評価ボード、及び評価キットの製品名を教えてください。

A3-2: 以下の表をご参照ください。

モジュール品名	評価ボード品名	評価キット品名
WKI611AA1	WKI611AA1-EVB	N/A
WK8887AA1	WK8887AA1-EVB	WK8887AA1-EVK
WKR612AA1	WKR612AA1-EVB	WKR612AA1-EVK
WKM320AA1	WKM320AA1-EVB	WKM320AA1-EVK

Q3-3: 評価ボード、評価キットに付属しているものを教えてください。

A3-3: SDIO インターフェースモジュールの評価ボードには、モジュールが搭載された回路基板(評価ボード)、Evaluation Object Packageなどをダウンロードする方法が書かれた書類が同梱されます。

Evaluation Object Package は Linux PC で動作する Driver や RF Test ツール等を含み、動作させるには SDIO インターフェースに対応している Linux PC が必要になります。

WK8887AA1 の評価キットには評価ボードに加えて ESPRESSObin とよばれる、ARM 系のプロセッサを搭載したシングルボードコンピューターが付属します。ESPRESSObin は Linux PC の代わりとしてお使いいただけるため、SDIO インターフェース対応の Linux PC が準備できない場合は、評価キットのご購入をお勧めしております。

WKI611AA1 では評価ボードのみご用意しております。同モジュールをボードコンピューターから評価したい場合は別途、NXP の i.MX 8M Mini LPDDR4 EVKB をお客様にてご用意ください。

MCU 内蔵モジュールの評価ボードには USB-Serial 変換 IC が搭載されています。これにより PC の USB ポートを介して動作確認が可能です。MCU 内蔵モジュールの評価キットは評価ボードとデバッグツール J-Link LITE (*)のセットになります。

* J-Link LITE は評価ボードメーカーパートナー様向けの PR モデルで、J-Link LITE だけの単品販売は行っておりません。また J-Link LITE モデルはパッケージセットの評価ボード以外の環境および製品開発には使用できません。製品開発には開発用 J-Link モデルをご用意ください。

付属品一覧を下記の表にまとめました。また詳細は「Overview」、「Evaluation Board Manual」をご参照ください。

製品名		評価ボード(EVB)、評価キット(EVK)の付属品				
		評価ボード	インフォメーションカード	電源ケーブル	J-Link Lite	ESPRESSO bin
WK8887AA1	EVB	○	○	○		
	EVK	○	○	○		○
WKM320AA1	EVB	○	○	○		
	EVK	○	○	○	○	
WKI611AA1	EVB	○	○	○		
WKR612AA1	EVB	○	○	○		
	EVK	○	○	○	○	

Q3-4： 評価ボードで何ができますか。

A3-4： 評価ボード(EVB)はお客様自身でモジュールを製品に載せる前に評価、検証、測定をするための開発用のボードとなります。モジュールとその動作に必要な周辺回路が1つのボードに収まっており、お客様で追加回路の設計をすることなくそのままモジュールの評価が可能です。また評価ボードの回路図はお客様の設計時の参考情報となります。詳しくは Evaluation Board/Kit Manual をご覧ください。

Q3-5： 評価ボード、評価キットを動作させるためのソフトウェアは付属されますか？

A3-5： ・SDIO モジュール

評価ボードにはLinux OS用のソフトウェアをダウンロードする方法が書かれた書類が同梱されます。WK8887AA1の評価キットにはソフトウェアがあらかじめ書き込まれたESPRESSO binが付属します。

・MCU 内蔵モジュール

お客様にてソフトウェア開発を行う製品になりますので、評価ボードに同梱された書類に書かれた方法により SDK を入手していただきます。

eForce 社より、当社 WLAN モジュール用に RTOS、TCP/IP、セキュリティなど開発に必要なすべてのソフトウェアが含まれる開発キット μ C3 WLAN SDK を有償で提供しております。詳細は以下の URL をご覧ください。

<https://www.eforce.co.jp/wlan-sdk/>

また WKM320AA1 用には μ C3 WLAN SDK お試し版をご利用頂くことが可能です。下記の URL よりご入手ください。

eForce 無償評価版

<https://www.eforce.co.jp/processors/#wlan>



4. Software について

Q4-1： 加賀 FEI のモジュールを検討しているのですが、ソフトウェアのサポートはどうなっていますか？

A4-1： ・SDIO インターフェースモジュールの場合

加賀 FEI と SLA (Software License Agreement) に同意・サインして頂ければ、Linux (Ubuntu) ベースの Source code package を提供いたします。お客様はこの Source code をベースにソフトウェア開発を実施することが可能です。また、それらの代行・委託を行うソフトハウス様を紹介することも可能です。

* SLA は英文のドキュメントになります。また、文言の修正は不可となります。

* 提供されたソフトウェアを第三者へ再配布することはできません。

・MCU 内蔵モジュールの場合

NXP 社と NDA を締結することで、ソフトウェア開発環境(SDK、無償)を入手する事が可能で

す。

* 加賀 FEI と License 契約を締結することで、当社からも NXP 社 SDK の提供は可能です。ただし、SDK についてのサポートは一切いたしていません。

eForce 社より、当社 WLAN モジュール用に RTOS、TCP/IP、セキュリティなど開発に必要なすべてのソフトウェアが含まれる開発キット μC3 WLAN SDK を有償で提供しております。

eForce 社 μC3 WLAN SDK

<https://www.eforce.co.jp/wlan-sdk/>

Q4-2 : Source code package が対応している Linux の Version(カーネル)について教えてください。

A4-2 : Linux 2.6.32 から 5.2.9 となります。

Q4-3 : Source code package (Linux ベース)には何が含まれていますか？

A4-3 : WLAN、Bluetooth®の通信ドライバーのソースコード、ファームウェア、ユーザマニュアルが含まれます。また RF の評価を行うための、MFG と呼ばれるソフトウェアが含まれます。MFG には RF 評価用ファームウェア、アプリケーションソフトウェアが含まれます。

Q4-4 : Source code package の入手方法について教えてください。

A4-4 : SLA (Software License Agreement)に同意頂くことで入手可能となります。契約締結の手続きにおいてお客様の署名者の氏名と肩書、会社名、お客様の担当者様のメールアドレス、アプリケーション名(モジュールを使用される機器情報)を英語表記にて連絡して頂く必要があります。上記の情報を入手後、弊社で Document を作成し、お客様に送付いたします。その後お客様の方でサインしたのちに返却して頂きます。一連の手続きの確認終了後、弊社でお客様情報を登録するとともに、登録完了のお知らせとソフトウェアをダウンロードする WEB サイトを御社担当窓口様宛にメールで連絡いたします。お客様の所在地が海外の場合は該非判定の手続き上、ご連絡までに時間がかかることがあります。

その後ソフトウェアに更新があった場合、担当者様宛にアップデートのご連絡を行います。

Q4-5 : Linux 以外の OS の場合のドライバーについて、どのようにすればよろしいでしょうか？

A4-5 : Linux 以外の OS のドライバーに関して加賀 FEI は準備していません。

ただし、加賀 FEI のモジュールと組み合わせで動作させたことのあるソフトハウス様を紹介することも可能です。また、下記の URL「豊富なパートナーとの連携」ページにて、パートナーのソフトハウス様をご覧いただけます。

加賀 FEI 無線モジュール

<https://www.kagafei.com/jp/products/wireless-modules/wlan/partner/>

Q4-6 : SDIO インターフェースモジュールの場合、Linux PC や評価キット(ESPRESSObin)以外の環境で評価はできますか？

A4-6 : 加賀 FEI で紹介している環境以外で評価される場合は、お客様で環境を準備いただく必要があります。

Q4-7 : SDIO インターフェースモジュールにおいて加賀 FEI で動作実績のある MCU、OS は？

A4-7 : 加賀 FEI において動作実績がある MCU は

- ・ ESPRESSObin
- ・ NXP 社 i.MX8M Mini
- ・ SDIO 搭載 PC

動作実績がある OS は Linux となります。その他の環境に関してはパートナーのソフトハウス様にお問い合わせください。

5. よくある質問

Q5-1: モジュールを使用する場合の周囲の回路図はどのようにしたらよろしいですか?

A5-1: 以下の資料をご参照ください。(モジュールにより掲載情報は異なります)

- ・Data Sheet のモジュールブロック図、参考周辺回路図
- ・アプリケーションノートのデザインガイド、推奨電源回路図
- ・Evaluation Board Manual の評価ボード回路図

回路図案ができましたら、必要に応じて当社にデータを送付頂ければ回路レビュー致します。

Q5-2: アンテナ周囲レイアウトはどのようにすればいいですか?

A5-2: 各モジュールのデータシートに記載しているアンテナアプリケーションノートを参照してください。配置案が出来ましたら、必要に応じて当社にデータを送付頂ければ配置レビュー致します。

Q5-3: モジュールを実装する際のランドの寸法やハンダ量はどのようにすればいいですか?

A5-3: 各モジュールのデータシートの外形外観図の章の「推奨ランドパターン」もしくは「推奨ランドパターン寸法」と、「推奨ハンダ印刷メタルマスク」もしくは「推奨ハンダ印刷メタルマスク寸法」を参照してください。

Q5-4: モジュールの未使用の端子の処理はどのようにすればよいですか?

A5-4: 未使用端子(RES 端子、未接続端子)はオープンにしてください。

Q5-5: モジュールの消費電力は?

A5-5: 当社評価ボードと RF テストツールを使用した場合の、各データレートでの送受信時、低消費モード時の消費電力を Data Sheet の電気的特性の項に参考値として記載しています。

実使用時の消費電力につきましては通信する条件、規格により異なりますので、モジュールを機器に搭載した環境でご評価をお願いします。

Q5-6: スループットはどれくらいですか?

A5-6: スループットは、ホスト MCU の処理能力、処理量、インターフェース速度、周囲の電波環境などの条件によって異なります。データ転送速度に関する詳細については、弊社までお問い合わせください。

実際のスループットは、お客様の使用環境において評価する必要があります。

Q5-7: モジュールはどのような規制上の認可を取得していますか?

A5-7: 弊社 Web サイトに掲載される全てのモジュールは FCC(アメリカ)、ISED(カナダ)、日本電波法の認証を取得しています。欧州については RF のコンダクションテストレポートを公開しています。コンダクションテストレポートは各モジュールの Web サイトからダウンロードできます。コンダクションテスト以外はおお客様のセットで試験していただく必要がございます。

認証の取得条件の詳細は各モジュールのデータシートの一般事項書、またはアプリケーションノートに記載している電波法項目をご参照願います。

Q5-8: 電波法を受けるときに電波法試験用のツールはどのようにして取得できますか?

A5-8: SLA 締結後にご提供する Source code package に含まれる MFG をご利用いただく必要があります。MFG にはテスト項目や条件に応じたテストを実施するため、Windows PC 上で動作する CUI ツールである Labtool と、お客様ボード上で動かすためのテスト用 Firmware が含まれます。外部 PC からモジュールを制御する場合にはインターフェース線を引き出す必要があり、お客様ボード上の CPU から制御する場合にはお客様の環境にドライバーをポーティングする必要があります。試験条件については認証機関と事前に協議していただくことをお勧めいたします。

Q5-9: Wi-Fi ロゴ認証は取得していますか?

A5-9: 当社のモジュールでは Wi-Fi ロゴ認証は取得していません。お客様の方で Wi-Fi ロゴの認証が必要になった場合は、パートナーの認証サービス会社 アリオン株式会社様を紹介いたします。

アリオン株式会社

<https://www.allion.co.jp/logo-certification/>

Q5-10：梱包仕様、標準発注数量はどのようになっていますか

A5-10：いずれのモジュールもトレイ梱包となります。

標準発注数量や梱包仕様詳細は各モジュールのデータシートの梱包仕様書を参照してください。

Q5-11：モジュール購入時のリードタイムはどれくらいですか？

A5-11：お近くの営業所に問い合わせください。