

AVR-IoT WG 開発基板使用者の手引き

序文

AVR-IoT WG開発基板はWiFi[®]技術を用いてAVR[®]マイクロコントローラに基づき、IoT解決策に対する小さくて容易に拡張可能な実演と開発の基盤です。これは問題を以下のような3つの部分に分割することによって代表的なIoT応用の設計を簡単化することができることを実演するように設計されました。

・ATmega4808マイクロコントローラによって表される - 賢さ

- ・ATECC608A安全素子によって表される 安全性
- ・WINC1510 Wi-Fi制御器単位部によって表される 接続

AVR-IoT WG開発基板はシリアル ポート インターフェース(シリアル-USBブリッシ)へのアクセス、'トラッグ&トロップ'書き込み用の大容量記録インターフェース、Microchip MPLAB® X IDEとAtmel® Studio 7.0 IDEから直接的な書き込みとデ・バッグ用のAVRマイクロコントローラUPDIインターフェースに対する構成設定と完全なアクセスを提供するUSBインターフェース チップ Nano組み込みデ・バッガ(nEDBG:Nano Embedded Debugger)が特徴です。AVR-IoT WG開発基板はGooglクラウト IoTコアに対する接続性を実演するように予め書かれて構成設定されてやって来ます。

AVR-IoT WG開発基板は以下の2つの感知器が特徴です。

- 光感知器
- ・高精度温度感知器 MCP9808

加えて、成長しているClick boards™の資産経由でMikroElektronika(www.mikroe.com)によって提供される450を超え る感知器と駆動装置で基板の能力を拡張するためのmiKroBUS™が提供されます。



本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Microchip社とは無関係であることを御承知ください。しおりの[はじめに]での内容にご注意ください。

次
~ ~

序文 ·····	1
1. 第1章:概要 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••	3
1.1. 基板配置 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••	3
1.2. LED表示器 ····································	3
2. 第2章:開始に際して・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
2.1. PCへの基板接続 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
2.2. STARTでのAVR-I₀T開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
2.3. 高度な動作形態 ············· 1	1
2.4 . 個人Googleクラウト アカウントへの移行 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
3. 第3章 : 障害対策 ····································	3
4. 追補A:ハートウェア構成部品 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
4.1. ATmega4808 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	3
4.2. ATWINC1510 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	3
4.3. ATECC608A ····································	4
4.4. MCP9808温度感知器····································	4
	4
5. 追補B:基权配直 。 泊せる ユニノナ スケト 図	Э -
6. 追補U: /アームワェノ流れ図	о С
/. 追補D: 関連リンク・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	0
8. 資料改訂 履歴 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	b
	7
お客様への変更通知サービス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
お客様支援・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
製品識別 $\lambda \overline{\tau} \Delta$ · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	7
Microchipデバイス コ−ド保護機能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	8
法的通知····································	8
商標 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••	8
DNVによって認証された品質管理システム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9
世界的な販売とサービス ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	0

1. 第1章 : 概要

1.1. 基板配置

AVR-IoT WG開発基板配置は下で見ることができます。



1.2. LED表示器

この開発基板は下表で表されるように実演コードが診断情報を提供するのに使う4つのLEDが特徴です。

表1-1. LE	D表示器		
LED色	標識名	監視するシステム要素	詳細
● 青	WIFI	Wi-Fi [®] 網接続	局所Wi-Fi®網への接続成功を表示
●緑	CONN	Googleクラウト・接続	Googleクラウドサーバーへの接続成功を表示
●黄	DATA	サーハーへのデータ発行	感知器データのパケットが成功裏にGoogleクラウトMQTTサーバーに発行されたことを表示
● 赤	ERROR	異常状態	最終段階後に異常が起きたことを表示

2. 第2章 : 開始に際して

2.1. PCへの基板接続

最初に標準マイクロUSBケーブルを使ってAVR-IoT WG開発基板をコンピュータに接続してください。一旦接続されると、基板の右上角の LED配列が青→緑→黄→赤の順で2度瞬間点灯すべきです。基板がWi-Fiに接続されない場合、赤LEDが点灯します。基板は下図 で示されるように、ホストPCで取り外し可能な記録装置としても現れるべきです。それを開いて開始するにはCURIOSITYをダブル クリック してください。

注: 全ての手順はWindows[®]、Mac OS[®]、Linux[®]環境に対して同じです。

図2-1.取り外し可能記	記憶としてのCuriosity基板		
← → < ↑ 💻 > This PC		✓ ひ Search Th	٩
★ Quick access ▲ OneDrive	✓ Folders (7) 3D Objects	Desktop	
This PC CURIOSITY (D:) Network	Documents	Downloads	
	Music	Pictures	
	 Devices and drives (2) 		
	Local Disk (C:) 38.5 GB free of 237 GB	CURIOSITY (D:) 1.01 MB free of 1.05 MB	
	> Network locations (10)		

2.1.1. AVR-IoT WG体験

CURIOSITYドライブは以下の5つのファイルを含みます。

- ・CLICK-ME.HTM 使用者をAVR-IoTウェブ"実演応用へ向け直し
- ・KIT-INFO.HTM 使用者を基板についての情報を含むサイトへ向け直し
- ・KIT-INFO.TXT 通番のような基板についての詳細を持つ文字ファイル
- ・PUBKEY.TXT データ暗号化に使われる公開鍵を含む文字ファイル
- ・STATUS.TXT 基板の状態状況を含む文字ファイル

Googleクラウト・サントボックスアカウントをアクセスする専用ウェブ頁に行くためにCLICK-ME.HTMファイルをダブルクリックしてください。図2-3.はAV R-IoTWGウェブ頁の画像を示します。この頁で使用者は感知器データを素早く見て、基板のWi-Fi証明書を再構成設定し、追加のコー ト例をダウンロートして応用を独自化することができます。図2-2.で示される頁の中央の状態標識はシステム構成設定の進捗を示します。 これらの標識は各段階が成功裏に完了される毎に1度点灯します。左端の標識は基板がPCに接続されたかを示します。その次の Wi-Fi標識は一旦基板がWi-Fi網に接続されると点灯し、基板の青LED1をONに切り替えます。Wi-Fi標識の右ではGoogleクラウト・ MQTT標識を見つけることができ、Googleクラウト・サーバーへの接続状態を示し、これは基盤の緑LEDに対応します。最後に右端の標 識の点灯はデータが基板からサーバーへ流れていることを基板の黄色LEDを点滅することによって表します。データの流れがない場合、 頁の右下側は構成設定指示の映像実演を表示します。。



A	/R-loT Sensor Node		
Get	Your Things on the Internet in 30 seconds	flat with AVR-IoT!	
Ther to of	e are many ways to get your embedded application ffer you the simplest and most effective way to give	ns connected, but Microchip and Google ha your <u>Things the power of the Internet</u> .	ave partnered
9	PIC & AVR		
	GOOGLE IoT Core Cloud	umu	
	· · / · ·		
_	1.7		
We couldn'	t retrieve recent data from your device. To conne	ct to a network automatically ensure the	device is plugged in
We couldn'	t retrieve recent data from your device. To conne	ct to a network automatically, ensure the	device is plugged in.
We couldn'	t retrieve recent data from your device. To conne	ct to a network automatically, ensure the	device is plugged in.
We couldn' ireless Net	t retrieve recent data from your device. To conne work Connection	ct to a network automatically, ensure the Setup Instructions	device is plugged in.
We couldn' ireless Net Wireless Ne	t retrieve recent data from your device. To conne work Connection twork Login	ct to a network automatically, ensure the Setup Instructions	device is plugged in.
We couldn' ireless Net Wireless Net Wireless Net	t retrieve recent data from your device. To conne work Connection twork Login work Name	ct to a network automatically, ensure the Setup Instructions	device is plugged in.
We couldn' ireless Net Wireless Net Wireless Net Your WiFi infor config file is ge	t retrieve recent data from your device. To conne work Connection twork Login work Name mation is not transmitted anywhere—the inerated in your browser.	ct to a network automatically, ensure the Setup Instructions	device is plugged in.
We couldn' ireless Net Wireless Net Wireless Net Your WiFi infor config file is ge Network Typ	t retrieve recent data from your device. To conne work Connection twork Login work Name mation is not transmitted anywhere—the enerated in your browser.	ct to a network automatically, ensure the Setup Instructions	device is plugged in.
We couldn' ireless Net Wireless Net Vireless Net Your WiFi infor config file is ge Network Typ	t retrieve recent data from your device. To conne work Connection twork Login work Name mation is not transmitted anywhere—the enerated in your browser.	ct to a network automatically, ensure the Setup Instructions	device is plugged in.
We couldn' ireless Net Wireless Net Vireless Net Your WiFi infor config file is ge Network Typ	t retrieve recent data from your device. To conne work Connection twork Login work Name mation is not transmitted anywhere—the enerated in your browser.	ct to a network automatically, ensure the Setup Instructions	device is plugged in.
We couldn' ireless Net Wireless Net Vour WiFi infor config file is ge Network Typ Open Owparwp Owp	t retrieve recent data from your device. To conne work Connection twork Login work Name mation is not transmitted anywhere—the enerated in your browser. De	ct to a network automatically, ensure the Setup Instructions	device is plugged in.
We couldn' ireless Net Wireless Net Vireless Net Your WiFi infor config file is ge Network Typ © Open © WPA/WP © WEP	t retrieve recent data from your device. To conne work Connection twork Login work Name mation is not transmitted anywhere—the exercted in your browser. De	ct to a network automatically, ensure the Setup Instructions	device is plugged in.

2.1.2. Wi-Fi網への接続

接続が確立されてしまうと、専用サイトの左下隅は使用者がWi-Fi網に対して資格 情報を入力することができる無線網接続ウィンドウを示します。この生実演につい て使用者は図2-4.で示されるように文書領域を満たすことが必要です。これらは 分類中に使われるWi-F網構成設定用詳細です。モバイルホットスポットのようなイン ターネットへの接続の他の意味のため、使用者がそれら自身のWi-Fi網のSSIDとパ スワードでそれらの領域を満たすかもしれません。

注: Wi-Fi網のSSIDとパスワードは19文字に制限されます。空白で始まるまたは終わる名前や句の使用を避けてください。

ー旦それらの詳細が入力されると、Download Configuration(構成設定ダウンロード) 釦をクリックしてください。これはホストPCにWIFI.CFG(文字)ファイルをダウンロードしま す。基板のWi-Fi資格情報を更新するためにWIFI.CFGのダウンロード位置からCU RIOSITYトライブへそのファイルをトラッグ&トロップしてください。接続成功を示すため に青LEDが点灯するでしょう。さもなければ、何れかの基板の問題の障害対策を するために第3章を参照してください。

注: SSIDとパスワードの領域に入力されたどの情報もウェブを渡ってMicrochipや Googleのサーバーに送信されません。代わりに、その情報はWIFI.CFGファイル を生成するために(ブラウザ内で)局所的に使われます。

vv	ireless Network Login
M	CHP.IOT
Yo	ur WiFi information is not transmitted anywhere—the nfig file is generated in your browser.
1	Network Type
	O Open
[WPA/WPA2
	O WEP

図2-4. 専用サイトでのWi-Fi資格情報入力

Wireless Network Connection

2.1.3. 安全供給

AVR-IoT WG基板上に存在する安全素子(ATECC608A)はGoogleクラウトでのMCHP AVR-IoT(サントボックス)アカウントで予め登録されて やって来ます。各安全素子は楕円曲線暗号(Elliptic Curve cryptography)を使って予め生成された16進数18桁の固有識別番号(UI D)と公開と私的の鍵の対を提供します。UIDはウェフ、頁応用のURLで、または(この資料の後ろで論じられる)シリアル命令行インターフェース 経由で見ることができます。私的鍵は安全素子によって決して暴露されませんが、公開鍵はPUBKEY.TXTファイルで、またはシリアル命 令行インターフェースを通して見ることができます。



2.1.4. 実時間でのクラウドデータ可視化

直ぐ使えるように全てのAVR-IoT開発基板はMicrochipのGoogleクラウト、サントボックスアカウントに予め登録されています。このアカウントは実 演目的にだけ準備されています。AVR-IoT開発基板の感知器によって取り込まれた全てのデータはMicrochipサントボックスアカウントへ流 され、右の詳細によって識別することができます。

Microchipサンドボックス アカウントを通して接続される基板によって流されたデータの恒久的な記録や収集はありません。Googleクラウト機能の完全な記録は基板が実演評価から取り去られて私的アカウントに移行された後の使用者に対して利用可能です。

プロジェクトID	avr-iot
地域	us-central1

ー旦基板がWi-Fiとクラウト、に接続されると、avr-iot.comウェブ頁は基板上の光と温度の感知器から取り込んだデータの実時間図を表示 します。データは感知器からクラウト、へ次のように形式化されたASCII文字列のJSONオブジェクトを通して転送されます。{ 'Light': XXX, 'Temp': YYY }、ここでXXXとYYYは10進表記で表される数値です。



2.1.5. USBインターフェース

AVR-IoT WG基板は直ぐに使えるよう完全に書かれて設定されてやって来、使用者はUSBインターフェースを通して未だファームウェアをアクセスすることができます。これを行うには、ドラッグ&ドロップを通して、シリアル命令行インターフェース、Atmel Studio 7.0を使って基板上の書き込み器/デバッガを通しての3つの方法があります。

I. USB大容量記憶(ドラッグ&ドロップ)

デバイスを書く1つの方法は単に.hexファイルをCURIOSITYドライフ、ヘト、ラッグ&ト、ロップすることです。AVR Cコンパイラッールチェーンはその構築 で各プロジェクトに対して.hexファイルを生成します。この.hexファイルはプロジェクトのコート、を含みます。AVR-IoT WG基板はこのト、ラッグ&ト、ロッ プ機能を持つことによってコート、を基板内に配置することを容易にします。この機能は全てのなOS環境でインストールして動かすどのUSB ト、ライハ、も必要としません。基板ファームウェア用の代替応用例.hexファイルはavr-iot.comウェフ、頁の下のタ、ウンロート、部分からのタ、ウンロート、が利 用可能です。

Ⅱ.シリアル命令行インターフェース

AVR-IoT WG開発基板はシリアル命令行インターフェースを通してアクセスすることもできます。このインターフェースは診断情報を提供するのに使 うことができます。このインターフェースをアクセスするには何れかの好ましいシルアル端末応用(換言すると、Teraterm、Coolterm、PuTTy)を使 い、以下の設定でCuriosity仮想COMポート(Curiosity Virtual COM port)と記されたシリアルポートを開いてください。

ホーレート	データ	パリティ ビット	停止ビット	流れ制御	追加設定	マイクロコントローラへの送信
9600	8Ľ*yŀ	なし	1ビット	なし	局所送り返し:ON	CR+LF (復帰+改行)

注: Windows環境の使用者について、USBシリアル インターフェースはUSBシリアル ポート トライバのインストールが必要とされます。 使用者は表2-1.で一覧にされる命令キーワードを入力することによって基板を制御することができます。

表2-1. シリアル命令行命令		
命令	引数	説明
reconnect	-	クラクドに対して接続再確立
wifi (例は図2-8.をご覧ください。)	<網SSID>, <パスワード>, <安全任意選択*>	Wi-Fi [®] 網認証詳細入力
key	-	基板の公開鍵表示
device	-	基板の固有装置ID表示
version	-	シリアル ポート使用者インターフェースのファームウェア版表示

*:以下の安全性任意選択の中から選ぶにはこれら3つの番号の1つを入力してください。

1. 開放 2. WPA/WPA2 3. WEP

図2-7. シリアル命令行インターフェース

kev

COM7:9600baud - Tera Term VT e Edit Setup C help Unknown command. Available commands are: version reconnect device wifi <ssid>, <password>, <security>

COM7:9600baud - Tera Term VT	
rile calt setup control window nep	
wifi avr-iot, password, 2	
OK	
	-

Ⅲ. USB書き込み器/デバッガインターフェース

Atmel Studioインターフェースに精通している使用者について、AVRマイクロコントローラはAtmel Studio 7.0 IDE経由で直接的に書いてデバッ グすることもできます。AVR-IoT開発基板はAtmel Studioによって自動的に検出され、基板上のnEDBGインターフェースを通して完全な書 き込みとデバッグを許します。

2.2. STARTでのAVR-IoT開発

Atmel START迅速開発ツールは(これまでに入手可能な450の手本の中から)100以上のClick感知器基板用単一Click支援を含む追加 コート・例を選んで独自化するのに使うことができます。コート・は図2-9.で示されるように、Ateml START頁でBrowse Examples(例検索)を クリックすることによってダウンロートすることができます。

I.AVR-IoT開発基板実演を生成

AVR-IoT開発基板で使われるマイクロコントローラコートを生成するには、Atmel START頁からBrowse Examples(例検索)を選んで以下の これらの単純な段階に従ってください。

- 1. AVR-IoT WG感知器節点(AVR-IoT WG Sensor Node)を検索して選んでください。
- 2. そのまま実演コートをダウンロートするには、Download Selected Example(選択した例をダウンロート)をクリックしてください。コートを変更す るにはOpen Selected Example(選択した例を開く)をクリックしてください。
- 3. Wi-Fi資格情報やGoogleクラウト、プロジェクト詳細のような構成設定を変更するには、図2-12.で示されるように、頁をAVR-IoT WG感 知器節点(AVR-IoT WG Sensor Node)盤へ下スクロールしてください。
- 4. 一旦これらの変更が行われると、コート、下見、後の使用のため構成設定保存、選んだ開発環境にプロジェクトをエクスホートの任意選択 が利用可能です。任意選択の1つを選ぶには、図2-13.で示されるように、頁の先頭の対応するタブをクリックしてください。

Ⅱ. 支援されたmikroElektronika Click基板を持つAVR-IoT WG感知器接点を生成

Atmel StudioはWeater ClickとAir Quality Clickの2つの支援されるMikroElektronika Click基板に対する例コードを生成することをできます。これらのどちら用のコードを生成するには、Atmel STARTでの例一覧で対応するプロジェクトを選び、AVR-IoT WG開発実演コードを生成するために(前頁の)段階2.~4.に従ってください。追加のコード例はAtmel STARTツールの将来公開で公表されるでしょう。

Ⅲ. Atmel StudioへAVR-IoT WG STARTプロジェクトをエクスポート

Atmel STARTでのAVR-IoT WGプロジェクト生成後、コンハプイル、リンクされて最終的にAVRマイクロコントローラに書かれるためにそれをAtmel Studioへエクスポートしてください。Atmel STARTプロジェクトをAtmel Studioへインポートしてそれらを基板に書く方法の指示については Atmel START使用者の手引きを参照してください。

-9. Atmel STARTホーム頁		
w	Vhat's New	Help
Atmel START		
This tool will help you select and configure software components and tailor your embedded application in a usable and optimized manner.		
Getting started To get started you can either create a new project from scratch or open an existing example. In both cases you can configure your software components and device settings it using your favourite IDE for further development. For more information on how to use Atmel START, read the Getting Started guide or watch our video tutorials.		3 - Ann colore C
Load existing project		
LOAD PROJECT FROM FILE RESUME AUTO SAVED PROJECT Use this option if you want to restore a locally saved project. Browse and select either a project file (*.atzip) or a configuration file (*.atstart,*.json). Your latest project will always be stored in your web browser. Use this option to pick up where you left off.		
© 2018 Microshin Technology Jos		







	ga4808			← Return To Front Page Help
<pre>{ } view col</pre>	DE	SAVI	CONFIGURATION	EXPORT PROJECT
Y SOFTWARE COMPON	ENTS			
ENERAL	A sensor node for the Goo	gle IoT Core Cloud b	ased on the ATmega4808, WINC	1510 and ECC608A.
User guide				
🗞 Link				
🔗 Rename component				
PPLICATION CONFIGURATION	THER CLICK		WLAN CONFIGURATION	
end Interval:	0 1000	decv	SSID:	Ø MCHP.IOT
meout:	0 5000	dec v	Authentication:	Wi-Fi network is secured with WPA
OUD CONFIGURATION			Password:	0 microchip
oject id:	0 avr-iot			
oject region:	0 us-central1			
gistry id:	O AVR-IOT]	
iqtt host:	mqtt.googleapis.com]	
E: Atmel Studio	~			
OMPILER CONFIGURATION			LINKER CONFIGURATION	
iscellaneous Other Flags:	-std=gnu99 -DATCA_INTE	RFACE_V2 -DATCA_N	Miscellaneous Linker Flags:	0
LECTED BOARD: ATME	GA4808 AVR IOT W	G		
MICROCHIP The ATmega4	308 AVR IoT WG is an AVR bas	ed secure sensor no	le IoT board. Supported by the A	Atmel Studio integrated development platform, t
provides easy	access to the reacures of the r	Armega4808 and exp	ians now to integrate the device	e in a customer design.

VIEW CODE SAVE CONFIGURATION Development WY SOFTWARE COMPONENTS Implement	VIEW MY SOFTWARE COMPO registry id: mgtt host: TOOLCHAIN SETTING IDE: Atmel Studio COMPILER CONFIGURATION Miscelaneous Other Flags: SELECTED BOARD; ATM	CODE DNENTS ONENTS ONENTS ONENTS ONENTS S S S S S S S S S S	m LIN			KPORT PROJECT
WONTENDED Image: Start St	MY SOFTWARE COMPO registry id: matt host: TOOLCHAIN SETTING IDE: Atmel Studio COMPILER CONFIGURATION Miscellaneous Other Flags: SELECTED BOARD: ATM	ONENTS AVR-IOT Matt.googleapis.co S S S S S C S C S C C C C	m	KER CONFIGURATION		
Image: Section of the secti		AVR-IOT Mqtt_googleapis.co	m	KER CONFIGURATION		
ID: Armei Studio COMPILER CONFIGURATION UNKER CONFIGURATION Miscellaneous Other Flags: 	COMPILER CONFIGURATION Miscellaneous Other Flags: SELECTED BOARD: ATM	 ✓ ✓	LIN	KER CONFIGURATION		
COMPILER CONFIGURATION LINKER CONFIGURATION Miscellaneous Other Flags: 	COMPILER CONFIGURATION Miscellaneous Other Flags: SELECTED BOARD: ATM	-std=gnu99 -DATCA	LIN	KER CONFIGURATION		
Miscellaneous Univer Plags: Image: Imag	Miscellaneous Other Flags:	-std=gnu99 -DATCA				
SELECTED BOARD: ATMEGA4808 AVR IOT WG INFORMATION COLSPANSION OF ALL SUPPORTS AND A COLSPANS	SELECTED BOARD: ATM	<i>a</i> r	_INTERFACE_V2 ·DATCA_NO Mis	cellaneous Linker Flags:	0	
ATmega4808 AC 1 RTC CPU AVR AC 1 SLPPCRTED PERIPHERALS Flash 43 KB BOD 1 SLPCTRL SRAM 6 KB CCL 1 TCA Package VQPN32 CLXCTRL 1 TC6 Order Code ATmega4808-MFR CRISCAN 1 USART Change package VQPN32 TWI 1 TWI Change package VVRCTRL 1 WOT VREF	SELECTED DEVICE: ATM	1EGA4808				
Name Aimega908 AC 1 KIC CPU A/R ADC 1 SLETRL Flash 48 K8 BOD 1 SLETRL SRAM 6 KB CCL 1 TCA Package VQFN32 CLKCTRL 1 TCB Order Code ATmega4808-MFR CPUINT 1 TWI Change psokage VQFVS 1 USART VVMCTRL 1 WDT VDT	GENERAL		SUPPORTED PERIPHERALS			
Flash 48 KB BOD 1 SPI SRAM 6 KB CCL 1 TCA Package VQPN32 CLKCTRL 1 TCB Order Code ATmega4808-MFR CPUINT 1 TWI Change package CRSSCAN 1 USART VVVVCTRL 1 WDT	CPU AVR	ga4808	ADC	1 SLPC	TBL	
SRAM 6 XB CCL 1 TCA Package VQPN32 CLKCTRL 1 TCB Order Code ATmega4508-MFR CPUINT 1 TWI Change package CPUINT 1 TWI Change package VREF VREF	Flash 48 Ki	1	BOD	1 SPI		
Package VQFN32 CLKCTRL 1 TCB Order Code ATmega4808-MFR CPUINT 1 TVI Change package CRSCAN 1 USART VSYS 1 VREF NVMCTRL 1 W0T	SRAM 6 KB		CCL	1 TCA		
Order Code ATmega4808-MFR CPUINT 1 TWI Change package EVSYS 1 USART EVSYS 1 VREF NVMCTRL 1 WDT	Package VQF	32	CLKCTRL	1 TCB		
Change puckage CRCSCAN 1 USART EVSYS 1 VREF NMCTRL 1 WDT	Order Code ATm	ga4808-MFR	CPUINT	1 TWI		
NVMCTRL 1 WDT	Change package		CRCSCAN	1 USAI	RT	
WUNCTEL WUI			EVSTS	1 VREF		

2.3. 高度な動作形態

AVR-IoT開発基板は始動で高度な動作形態の1つへの移行を強制することができます。これらの動作形態は切り替え器0(SW0)と切り替え器1(SW1)と名付けられた基板上に存在する押し釦の1つまたは組み合わせを押すことによって入ることができます。表2-2.はこれらの高度な動作種別、説明、特定動作形態移行の物理的な表示、それらへの移行方法を列挙します。

表2-2. AVR-IoT WG高度な動作形態

高度な動作種別	説明	指示	物理的な表示		
ソフトAP動作	ソフトウェア対応アクセス動作はWINCの無線アクセスポイントを許可	通電でSW0押下保持	全LED OFF		
WINC OTA動作*	無線でのWINCファームウェア更新許可	通電でSW1押下保持	緑LED点滅		
ブートローダ動作*ATmegaブートローダ許可同時にSW0とSW1を押下保持赤LED点滅					

*: ファームウェア コード版1.00では実装されていません。

2.3.1. ソフトAP動作

AVR-IoT WG開発基板はWINC1510のソフトウェア対応アクセス動作によって許可される Wi-Fiアクセス ポイントを通してアクセスすることができます。これは基板をWi-Fi網に接続す る別の方法であり得ます。ソフトAP動作へ入るには基板を接続する前にSWO押し釦を押 して保持してください。最初にこのアクセス ポイントに接続する時に図2-14.で示されるよう に、それらが接続される網のSSIDとパスワードを設定することが必要です。使用者はこれ らの詳細を入力してその後にConnect(接続)釦を押してください。基板は今や網に接 続されます。

図2-14. ソフトAP動作を使う網接続

Sign in to AVR.IoT avr.iot



2.4. 個人Googleクラウト アカウントへの移行

ー旦使用者がAVR-IoT WG基板によって実演された機能と能力に満足されると、より大くの情報はAVR-IoT WGサンドボックスをアクセス することによって得られます。avr-iot.comウェブ頁の下部の"What's Next(次は何?)"部分の下で、使用者は"Graduate to the full Clou d IoT Core(完全なクラウト IoTの核へ進む)"体験任意選択を見つけることができます。Graduate(進む)釦のクリックはMicrochpサントボックス アカウントから基板を登録解除し、AVR-IoT WG基板を使用者自身のGoogleクラウト、アカウントに接続するのに必要とする指導書とファイルを 含むGitHub倉庫へ使用者を運びます。



3. 第3章 : 障害対策

_衣3⁻Ⅰ. 陴吾>	3-1. 障害対策と診断					
LED列	説明	診断	行動			
000	赤LEDだけON	基板がWi-Fi [®] に未接続	Wi-Fi [®] 資格情報を確認してください。			
			・MQTTが必要とするポートを確認してください。			
	青と赤のLEDがON	甘仁がついいたてかられた	・プロジェクト資格情報を確認してください。			
		奉板かGoogle Io1/ フリト リー バーに接続されていません。	・局所網ファイアーウォール設定を調べてください。			
			・ インターネットに対して繋がれた携帯電話またはノー			
			トパソコン接続を使ってください。			
	書 緑 赤のLEDがON	感知器データがクラウドへ出さ	・プロジェクトへの装置登録を確認してください。			
	月、永永、小VOLEDA-ON	れていません。	・停止についてGoogleアカウントを調べてください。			
$\bigcirc \bigcirc $	青と緑のLEDがON、黄LED点滅	全てが動いています。	行うべきことはありません。			
0000	ONOLED	其板が書かれていません	専用サイト頁の下部のダウンロード部分から.hexイメー			
0000		<u> </u>	ジ ファイルをダウンロードしてください。			
nEDBG nEDBGOL	nEDBCのIEDがOFE	其板が絵雪されていません	・USB接続を調べてください。			
			・基板を交換してください。			
n FDBC	nEDBGのLEDがONですが、CUR	割ったUSB接続	・USBコネクタを交換してください。			
• nedrg	IOSITYドライブが見つかりません。		・PCのデバイスマネージャを調べてください。			

4. 追補A: ハート・ウェア構成部品

AVR-IoT WG基板は以下のハードウェア構成部品が特徴です。

- ・ATmega4808マイクロ コントローラ
- ・WINC1510 Wi-Fi単位部
- ・光と温度の感知器
- (各々、青、緑、黄、赤の)4つの発行ダイオード
- ・2つの機械的な釦
- ・mikroBUSヘッタ、配置ハッターン
- ・nEDBG書き込み器/デベッガ

4.1. ATmega4808

ATmega4808は28ピンと32ピンの外囲器で最大48Kハイトのフラッシュメモリ、6KハイトのSRAM、256ハイトのEEPROMを持ち、最大20MHzで走行するハートウェア乗算器を持つ8ビットAVR®処理部を特徴とするマイクロコントローラです。この系統は事象システム、賢明なアナログと高度な周辺機能を含み、低電力機能を持つ最新のコアから独立した周辺機能(CIP:Core Independent Peripherals)を使います。



4.2. ATWINC1510

MicrochipのWINC1510は特に低電力IoT応用用に最適化された低電力消費802.11 b/g/n物のインターネット(IoT:Internet of Things)単位部です。この単位部は、電力増幅器(PA)、低雑音増幅器(LNA)、切り 替え器、電力管理、印刷空中線か、または外部空中線用マイクロ同軸(u.FL)コネクタを統合し、小さな外形 (21.7×14.7×2.1mm)に帰着します。様々な供給者の808.11 b/g/nアクセス点と相互運用可能です。この 単位部はホスト制御器とのインターフェースのためにSPIホートを提供します。WINC1510は内部フラッシュメモリだ けでなく、UARTとSPIを含む複数の周辺機能インターフェースも提供します。WINC1510に必要とされる唯一 の外部クロック元は組み込みの高速クリスタルまたは発振器(26MHz)です。WINC1510はQFN外囲器で、ま たは認定単位部として入手可能です。



4.3. ATECC608A

ATECC608Aは高度な楕円曲線暗号(ECC:Elliptic Curve Cryptography)を持つMicrochp Crypto authentication™資産からの安全素子です。組み込まれているECDHとECDSAで、暗号化/復号の 算法が走っているMCUやMPUを持つシステムに対して機密性、データ完全性、認証のような完全な 安全の範囲を容易に提供することにより、急激に成長するIoT市場に対してこのデバイスは理想的 です。Microchpの全てのCryptoauthentication製品と同様に新しいATECC608Aはソフトウェアの弱点 に繋がった潜在的などの裏口も除去する、超安全性、ハートウェアに基づく暗号化鍵記憶と暗号化対 策を使います。

4.4. MCP9808温度感知器

MCP9808デジタル温度感知器は-20~+100℃間の温度を±0.25℃/±0.5℃(代表/最大)精度でデジタルの世界へ変換します。 追加の特徴 図4-4 MCP9808

- ・精度
- ・使用者選択可能な分解能
- ・使用者設定可能な温度限度
- : 0.5℃、0.25℃、0.125℃、0.0625℃ : 1. 温度窓限度

:-40~+125℃で±0.25℃(代表) -20~+100℃で±0.5℃(最大)

2. 重要な温度限度

: 200uA (代表)

: 0.1µA (代表)

: I²C/SMBus適合

 $: 2 \times 3$ DFN-8, MSOP-8

- ・使用者選択可能な温度警報出力
- ・動作電圧範囲 : 2.7~5.5V
- ・動作電流
- ・停止電流
- ・2線インターフェース
- ・利用可能な外囲器
- ・AEC-Q100認定等級1

4.5. nEDBG

AVR-IoT WG基板は基板上の書き込みとデバッグ用の組み込みデバッガ(nEDBG)を含みます。nEDBGはデバッガ、大容量記憶装置、 データ交換器と仮想COMホ[®]ートのいくつかのインターフェースの複合USB装置です。Atmel StudioとでnEDBGデバッガインターフェースは ATmega4808の書き込みとデバッグを行うことができます。仮想COMホ[®]ートはATmega4808上のUARTに接続され、端末ソフトウェアを通して 目的対象応用と通信する容易な方法を提供します。これは可変ホ[®]ーレート、パリティ、停止ビット設定を提供します。nEDBGはAVR-IoT WG基板上の1つの電力と状態のLEDを制御します。下表は各種動作形態でLEDがどう制御されるかを示します。

nEDBGの仮想COMポートはATmega4808に接続されたUARTピンを許可するためにデータ端末準備可(DTR:Data Terminal Ready)信号 を設定するために端末ソフトウェアを必要とします。DTR信号が許可されない場合、nEDBGのUARTピンはCOMポートを使用不能にする High-Zを保ちます。DTR信号はいくつかの端末ソフトウェアによって自動的に設定されますが、使う端末では手動で許可しなければなら ないかもしれません。

表4-1. nEDBG LED制御

動作形態	状態LED
起動	LEDは点灯 – 不変
標準動作	LEDは点灯 - 不変
書き込み	活動表示器:LEDはnEDBGで書き込み/デバッグの間、ゆっくり点滅します。
障害	電力障害が検出された場合にLEDは速く点滅します。
休止/OFF	LEDはOFF。nEDBGは休止動作か電力断のどちらかです。これはキットが外部的に給電される場合に起き得ます。





5. 追補B: 基板配置

図5−1. AVR-IoT開発基板配置		
マイクロUSBコネクタ 電力/状態LED nEDBG書き込み器/デベッガ MCP9808温度感知器		充電状態LED LiPoコネクタ MCP73871 LiPo充電器 MIC33050電圧調整器 ATECC608A安全素子 光感知器
ADC AIN7 PD7		PD4 計時器/PWM
リセット PA0		PD6 ––– 割り込み
SPI CS PC3		PC1 UART RX
SPI SCK PA6		PC0 UART TX
SPI MISO — PA5 —		PA3 I ² C SCL
SPI MOSI — PA4 —		PA2 I ² C SDA
3.3V		5.0V
GND		GND
ATmega4808マイクロ コントローラ		PD3 Wi-Fi状態LED
使用者SW1 PF5 PF5		PD2 接続状態LED
		PD1 データ転送LED
使用者SW0 —— PF6 ——	1805 D0110	PD0 異常状態LED
ATWINC1510 Wi-Fi®单位部		

6. 追補C: ファームウェア流れ図



7. 追補D: 関連リンク

以下の一覧はAVR-IoT WG基板用に最も関連するハードウェアとソフトウェアへのリンクを含みます。この資料の電子版のこれらのアクセスについては青文字がクリック可能で適切なウェブサイトへ向け直します。

- ・Atmel Studio マイクロ コントローラ用のC/C++とアセンフ うのコードの開発のための無料IDE
- ・ MPLAB[®] X IDE Microchipのマイクロ コントローラとデジタル信号制御器用の応用を開発する無料IDE
- AVR[®]用IAR Embedded Workbench[®] これは8ビットAVRマイクロコントローラに対して利用可能な商用C/C++コンパイラです。それらのウェ ブサイトには30日評価版だけでなく、4Kバイトにコートの大きさ制限された開始版もあります。
- ・Atmel START Atmel STARTは使い易く最適化された規則でソフトウェア構成部品を選んで構成設定してそれらの組み込み応用を 誂える使用者を手助けするオンラインの道具です。
- ・MPLAB^{®コート}構成器 プロジェクトに挿入されるべき継ぎ目なく理解し易いCコートを生成する無料で図画的なプログラミング環境。直感的なインターフェースの使用は応用に対して豊富な周辺機能群と具体的な機能を許して構成設定します。
- ・ Microchip試供品店 デバイスの試供品を注文することができるMicrochipの試供品店
- Data Visuzlizer データ可視器(Data Visualizer)はデータを処理して可視化するのに使われるプログラムです。データ可視器はXplained Pro基板で見つかる組み込みデバッカ、データ交換器インターフェースとCOMホートのような様々な供給元からデータを受 け取ることができます。

8. 資料改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
А	2018年9月	初版資料公開

Microchipウェフ゛サイト

Microchipはhttp://www.microchip.com/で当社のウェブ サイト経由でのオンライン支援を提供します。このウェブ サイトはお客様がファイルや情報を容易に利用可能にする手段として使われます。お気に入りのインターネット ブラウザ を用いてアクセスすることができ、ウェブ サイトは以下の情報を含みます。

- ・製品支援 データシートと障害情報、応用記述と試供プログラム、設計資源、使用者の手引きとハートウェア支援資料、最新ソフトウェア配布と 保管されたソフトウェア
- ・全般的な技術支援 良くある質問(FAQ)、技術支援要求、オンライン検討グループ、Microchip相談役プログラム員一覧
- ・Microshipの事業 製品選択器と注文の手引き、最新Microchip報道発表、セミナーとイベントの一覧、Microchip営業所の一覧、代理 店と代表する工場

お客様への変更通知サービス

Microchipのお客様通知サービスはMicrochip製品を最新に保つのに役立ちます。加入者は指定した製品系統や興味のある開発ツール に関連する変更、更新、改訂、障害情報がある場合に必ず電子メール通知を受け取ります。

登録するにはhttp://www.microchip.com/でMicrochipのウェブ サイトをアクセスしてください。"Support"下で"Customer Change Notificati on"をクリックして登録指示に従ってください。

お客様支援

Microchip製品の使用者は以下のいくつかのチャネルを通して支援を受け取ることができます。

- ・代理店または販売会社
- ・最寄りの営業所
- ・現場応用技術者(FAE:Field Aplication Engineer)
- ・技術支援

お客様は支援に関してこれらの代理店、販売会社、または現場応用技術者(FAE)に連絡を取るべきです。最寄りの営業所もお客様の手助けに利用できます。営業所と位置の一覧はこの資料の後ろに含まれます。

技術支援はhttp://www.microchip.com/supportでのウェブ サイトを通して利用できます。

製品識別システム

注文や、例えば価格や供給の情報を得るには工場や一覧にされる営業所を参照してください。

部品番号	[X] ^(注1)	_	Х	/XX	XXX	
			Т			
デバイス	テープとリール任意選択		温度範囲	外囲器	形式	

デバイス:	PIC16F18313,PIC16LF18313,PIC16F18323,PIC16LF1832		
テープとリール	空白	=標準外囲器(筒または盆)	
任意選択:	Т	=テーフ°とリール (注1)	
泪 庄 盜 田 .	Ι	=-40~+80℃ (工業用)	
値及配置・	Е	=-40~+125℃(拡張)	
	JQ	=UQFN	
	Р	=PDIP	
从田界·(計2)	ST	=TSSOP	
2下四谷:(/±2)	SL	=SOIC-14	
	SN	=SOIC-8	
	RF	=UDFN	
形式:	QTP,SQTP,符号または要件(さもなければ空白)		

例: ・ PIC16LF18313-I/P 工業用温度、PDIP外囲器

- ・PIC16F18313-E/SS 拡張温度、SSOP外囲器
- 注: 1. テープとリールの識別子は目録部品番号記述でだけ現れます。この識別子は注文目的に使われデバイス外囲器に印刷されません。テープとリールの任意選択を持つ外囲器可用性についてはMicrochip営業所に相談してください。
 - 2. 小型外囲器任意選択が利用可能かもしれません。小型外囲器可用性についてはhttp://www.microchip.com/packagingを調 べるか、または最寄りの営業所に問い合わせてください。

Microchipデバイスコート、保護機能

Microchipデバイスでの以下のコード保護機能の詳細に注意してください。

- ・Microchip製品はそれら特定のMicrochipデータシートに含まれる仕様に合致します。
- ・Microchipは意図した方法と通常条件下で使われる時に、その製品系統が今日の市場でその種類の最も安全な系統の1つである と考えます。
- コード保護機能を破るのに使われる不正でおそらく違法な方法があります。当社の知る限りこれらの方法の全てはMicrochipのデータシートに含まれた動作仕様外の方法でMicrochip製品を使うことが必要です。おそらく、それを行う人は知的財産の窃盗に関与しています。
- ・Microchipはそれらのコードの完全性について心配されているお客様と共に働きたいと思います。
- ・Microchipや他のどの半導体製造業者もそれらのコートの安全を保証することはできません。コート、保護は当社が製品を"破ることができない"として保証すると言うことを意味しません。

コート、保護は常に進化しています。Microchipは当社製品のコート、保護機能を継続的に改善することを約束します。Microchipのコート、保護機能を破る試みはデジタルシニアム著作権法に違反するかもしれません。そのような行為があなたのソフトウェアや他の著作物に不正なアクセスを許す場合、その法律下の救済のために訴権を持つかもしれません。

法的通知

デバイス応用などに関してこの刊行物に含まれる情報は皆さまの便宜のためにだけ提供され、更新によって取り換えられるかもしれま せん。皆さまの応用が皆さまの仕様に合致するのを保証するのは皆さまの責任です。Microchipはその条件、品質、性能、商品性、 目的適合性を含め、明示的にも黙示的にもその情報に関連して書面または表記された書面または黙示の如何なる表明や保証もし ません。Microchipはこの情報とそれの使用から生じる全責任を否認します。生命維持や安全応用でのMicrochipデバイスの使用は完 全に購入者の危険性で、購入者はそのような使用に起因する全ての損害、請求、訴訟、費用からMicrochipを擁護し、補償し、免責 にすることに同意します。他に言及されない限り、Microchipのどの知的財産権下でも暗黙的または違う方法で許認可は譲渡されま せん。

商標

Microchipの名前とロゴ、Mcicrochipロゴ、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BitCloud、chipKIT、chipKITロゴ、CryptoMemory、Cr yptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KeeLoq、KeeLoqロゴ、Kleer、LANCheck、LINK MD、maXStylus、maXTouc h、MediaLB、megaAVR、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、Prochip Designer、QTou ch、SAM-BA、SpyNIC、SST、SSTロゴ、SuperFlash、tinyAVR、UNI/O、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incor poratedの登録商標です。

ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、mTou ch、Precision Edge、Quiet-Wireは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BodyCom、CodeGuard、CryptoAut hentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherG REEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNet^{D」*}、memBrain、 Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certified^{D」*}、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、 Serial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、View Sense、WiperLock、Wireless DNA、ZENAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの商標です。

SQTPは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの役務標章です。

Silicon Storage Technologyは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の登録商標です。

GestICは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の子会社であるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. KGの登録商 標です。

ここで言及した以外の全ての商標はそれら各々の会社の所有物です。

© 2018年、Microchip Technology Incorporated、米国印刷、不許複製

AMBA、Arm、Arm7、Arm7TDMI、Arm9、Arm11、Artisan、big.LITTLE、Cordio、CoreLink、CoreSight、Cortex、DesignStart、DynamI Q、Jazelle、Keil、Mali、Mbed、Mbed Enabled、NEON、POP、RealView、SecurCore、Socrates、Thumb、TrustZone、ULINK、ULINK 2、ULINK-ME、ULINK-PLUS、ULINKpro、µVision、Versatileは米国や他国に於けるARM limited(またはその子会社)の登録商標または商標です。

DNVによって認証された品質管理システム

ISO/TS 16949

Microchipはその世界的な本社、アリゾナ州のチャント・ラーとテンヘ。、オレゴン州グラシャムの設計とウェハー製造設備とカリフォルニアとイント・の設計センターに対してISO/TS-16949:2009認証を取得しました。当社の品質システムの処理と手続きはPIC® MCUとdsPIC® DSC、KEELOQ符号飛び回りデ・バイス、直列EEPROM、マイクロ周辺機能、不揮発性メモリ、アナログ製品用です。加えて、開発システムの設計と製造のためのMic rochipの品質システムはISO 9001:2000認証取得です。

日本語© HERO 2020.

本使用者の手引きはMicrochipのAVR-IoT WG使用者の手引き書(DS50002809A-2018年9月)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意訳されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。



世界的な販売とサービス

本社

2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 Tel: 480-792-7200 Fax: 480-792-7277 技術支援: http://www.microchip.com/ support ウェブ アトレス: www.microchip.com

米国

アトラン9 Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455

オースチン TX Tel: 512-257-3370

ボストン Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088

シカゴ Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075

Ś J Addison, TX Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924

デトロイト Novi, MI Tel: 248-848-4000

ヒューストン TX Tel: 281-894-5983

インデアナポリス Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380

ロサンセ゛ルス

Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 **D-IJ-** NC Tel: 919-844-7510

==-=-1 NY Tel: 631-435-6000

サンホセ CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 カナダ[・] - トロント

Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078 亜細亜/太平洋 **オーストラリア - シト^{*}ニー** Tel: 61-2-9868-6733 **中国 - 北京** Tel: 86-10-8569-7000 **中国 - 成都**

Tel: 86-28-8665-5511 中国 - 重慶 Tel: 86-23-8980-9588 中国 - 東莞 Tel: 86-769-8702-9880 中国 - 広州 Tel: 86-20-8755-8029 中国 - 杭州 Tel: 86-571-8792-8115 中国 - 香港特別行政区 Tel: 852-2943-5100 中国 - 南京 Tel: 86-25-8473-2460 中国 - 青島 Tel: 86-532-8502-7355

Tel: 86-532-8502-7355 中国 - 上海 Tel: 86-21-3326-8000 中国 - 瀋陽 Tel: 86-24-2334-2829 中国 - 深圳 Tel: 86-755-8864-2200 中国 - 蘇州 Tel: 86-186-6233-1526 中国 - 武漢 Tel: 86-27-5980-5300 中国 - 西安 Tel: 86-29-8833-7252

中国 - 廈門 Tel: 86-592-2388138 **中国 - 珠海** Tel: 86-756-3210040

亜細亜/太平洋

イント - ハンガロール Tel: 91-80-3090-4444 イント - ニューデリー Tel: 91-11-4160-8631 イント・フネー Tel: 91-20-4121-0141 日本 - 大阪 Tel: 81-6-6152-7160 日本 - 東京 Tel: 81-3-6880-3770 韓国 - 大邱 Tel: 82-53-744-4301 韓国 - ソウル Tel: 82-2-554-7200 マレーシア – クアラルンプール Tel: 60-3-7651-7906 マレーシア ー ヘ・ナン Tel: 60-4-227-8870 フィリピン ー マニラ Tel: 63-2-634-9065 シンガポール Tel: 65-6334-8870 台湾 - 新竹 Tel: 886-3-577-8366 台湾 - 高雄 Tel: 886-7-213-7830 台湾 - 台北 Tel: 886-2-2508-8600 タイ ー バンコク Tel: 66-2-694-1351 ベトナム ー ホーチミン Tel: 84-28-5448-2100

欧州 オーストリア – ウェルス Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 テンマーク - コヘンハーケン Tel: 45-4450-2828 Fax: 45-4485-2829 フィンラント – エスホー Tel: 358-9-4520-820 フランス – パリ Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79 トイツ – ガルヒング Tel: 49-8931-9700 ドイツ – ハーン Tel: 49-2129-3766400 トイツ – ハイルフロン Tel: 49-7131-67-3636 ドイツ – カールスルーエ Tel: 49-721-625370 ドイツ - ミュンヘン Tel: 49-89-627-144-0 Fax: 49-89-627-144-44 ドイツ - ローセンハイム Tel: 49-8031-354-560 イスラエル - ラーナナ Tel: 972-9-744-7705 イタリア ー ミラノ Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 イタリア ー パドバ Tel: 39-049-7625286 オランダーデルーネン Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-72884388 ポーラント゛ー ワルシャワ Tel: 48-22-3325737 ルーマニア – ブカレスト Tel: 40-21-407-87-50 スペイン - マドリート Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 スウェーデン – イェーテホリ Tel: 46-31-704-60-40 スウェーデン – ストックホルム Tel: 46-8-5090-4654 イキ・リス - ウォーキンガム Tel: 44-118-921-5800

Fax: 44-118-921-5820