

【注意】本取扱い説明書は、IEM製品版3Gシールドをお使い頂く前に、ご一読してください。

IEM製品版 3Gシールド 取扱説明書

2012/12/01(改訂版) 著作:3Gシールドアライアンス



目次

1

1. はじめに		P.02
1.1 概要	p.02	
1.2 3Gシールドの構成	p.03	
1.3 IEM (Internet of Everything Module)とは	p.04	
2. 注意点		p.05
3. IEM版 3 Gシールド製品について		p.06
3.1 IEM版3Gシールド製品の主要部品概要	p.06	
3.2 IEM版3Gシールド製品の外形概要	p.07	
3.3 IEM版3Gシールドのピン接続	p.09	
3.4 IEM版3Gシールドの起動方法		
4.動作環境		p.10
5. ライブラリの機能		p.11
5.1 ライブラリの機能概要	p.11	
5.2 ライブラリ"a3gs"の機能一覧	p.12	
6.3Gシールドとアンテナ・ケーブル接続		P.15
7.制限事項他		p.16
【添付資料1】 トラブルシューティング		p.18
【添付資料1】 評価レポートシート		p.19
【添付資料2】 保守レポートシート		p.20



1. はじめに

▶ 1.1 概要

- IEMモジュールによる3Gシールド(以下「IEM版3Gシールド」)は、Arduino^{※1}のシールドとして利用できる、高機能な3G通信モジュールです。
- IEM版3Gシールドを利用することで、3G(WCDMA)ネットワークを通じて簡単にい つでもどこでもインターネット通信を行うことができます。
- IEM版3Gシールドは、3G通信回線を使ったArduino上での試作やプロトタイピングを目的として企画・製作されたものです。そのため、長期間の安定動作が必要となる用途や、ミッションクリティカルな製品への組み込みには適していません。
- ▶ IEM版3Gシールドは、その他GPS機能、時刻取得機能、通信状態測定機能などを持ち合わせています。
 - ▶ 長期安定動作や実用製品への組み込みに関しては、個別に3Gシールドアライアンスにてご相談賜りますので、ご相談ください。

^{*1} Arduino.cc の登録商標です







1. はじめに

1.3 IEM(Internet of Everything Module)とは

▶ 小型の3G通信モジュールの特徴

- ▶ 韓国AnyDATA社の「DTW400-W」(JATE/TELEC 取得済)
- Qualcomm社のチップセット「QSC6240」を採用
- サイズは 21mm × 22mm × 4.5mm , 重量は4.5g と非常に小型
- 携帯向けに設計されたモジュールであり、消費電力が低い



DTW400-W裏表と100円玉

DTW400-Wの主な仕様		
UMTS	850/1900/2100 MHz	
EDGE/GPRS/GSM	850/900/1800/1900 MHz	
GPS	Standalone GPS, AGPS	
Speed	(UMTS) 384Kbps(DL)/384Kbps(DL)	
OS	Brew MP 1.0.4	
その他	JATE/TELEC 取得済み	
動作温度	-20° C \sim 60 $^{\circ}$ C	





- 本製品で利用している3G通信モジュール(DTW400-W、以下IEMモジュールと呼ぶ)は、付属している 3Gアンテナとの組合せで、日本の技適(技術基準適合証明*1)を取得をしています。よって、日本以外の 海外での利用や、アンテナの取り換えやケーブルの取り外し等を行った使い方は、電波法違法利用となりま すので、絶対行わないでください。
- ▶ 3GアンテナおよびGPSアンテナ、それにそれぞれのケーブルとコネクタは小さく、壊れやすいため、取扱いには、十分注意してください。特に、頻繁な取り外し・取り付けは行わないようにお願い致します。 (GPSアンテナ関係は別売オプションとなります)
- Arduinoと3Gシールドを接続させ、電源ONあるいはリセットによる応答反応(起動)は、通常40秒程度の時間が掛かります。
- ▶ IEMモジュールは瞬間的に消費電力が高くなる場合があり、なるべく外部電源をご利用頂くことをお薦めいたします。詳細は4章を参照ください。
 - ご利用されるパソコンの特性により、Arduino側へのUSB接続からの電力供給だけでは、3Gシールドが利用できない場合がありますのでご注意ください。動作が不安定となる場合は、外部電源(ACアダプタ)の利用をお勧めします。
- ▶ 本評価製品に関する問合せ先は、下記のメールアドレスで受け付けています:

<u>製品に関する問い合わせ: info@tabrain.jp</u> 保守サポートの問い合わせ: 3gshield@tabrain.jp

> ※1 技術基準適合証明とは、特定無線設備(総務省令「電波法施行規則」で定める小 規模な無線局に使用するための無線設備)が電波法令の技術基準に適合している ことを証明(電波法第38条の2)することである。(Wikipediaより)



3. IEM製品版3Gシールドについて

3.1 IEM製品版3Gシールドの主要部品概要

IEM製品版3Gシールドを上部から見た 写真と各部の名称を,右図に示します。

6



TABrain

azgsa

3. 製品について



3.2 IEM版3Gシールド製品の外形概要

出荷時のジャンパーピン設定

	進能 概要	補足
1010	ロジック雷圧を切り替えるジャンパ※1	
JP1	1-2ショート: 3.3V系の場合	使用するArduinoのVCC
	2-3ショート:5V系の場合(出荷時)	電圧により切り替える
	入力電源を切り替えるジャンパ ^{※2}	USBからの供給電力を使
JP2	1-2ショート:Vcc(5V)の電源を使用(出荷時)	用する場合は1-2、外部
	2-3ショート: VIN(外部電源)の電源を使用	ACアダプタ使用時は2-3
LED1	ライブラリ経由でON/OFFできる緑色LED	
LED2(電源LED)	IEMの電源がONの時に点灯する緑色LED	
IEM	Internet of Everything Moduleの本体	取り外さないこと
ミエルサードスロット	SIMカードを挿入すスフロット	電源をOFFの状態にして
		から抜き差しすること
36アンテナコネクタ	3C(WCDMA)田のアンテナを接続するコネクタ	正規のアンテナを取り付
		けること
GPSアンテナコネクタ	GPS用アンテナを接続するコネクタ	同上

*1 UNO/Leonardo/Pro(5V)/Mega(5V)/Mega2560等は5V系、Pro(3.3V)/Fio/Mega(3.3V)等は3.3V系です。 *2 PCやバッテリによるUSB経由の電源供給で不足する場合には、ACアダプタやバッテリを使ってDC経由やVIN経 由で電源を供給します。その場合には、VIN側へ切り替えてください。(前頁の写真は、「2-3ショート」となって いる状態)



3. 製品について

3.2 IEM版3Gシールド製品の外形概要

▶ SIMカードの挿入の向きは下記の通りです。電極面を基板(下)側にして装着してください。



3GアンテナのケーブルならびにGPSアンテナのケーブルは、IEMの該当コネクタにしっかり装着してください。
 GPSアンテナのケーブルの取り付け例を下記に示します:





3. 製品について

3.3 IEM製品版3Gシールドのピン接続

▶ IEM製品版3Gシールドのピン接続は下記の通りです:

ピン	用途	補足
VIN	IEMへの電源供給	電源切替ジャンパにより切り替え可能
Vcc	同上	同上
GND	グラウンド	グラウンド
D2	SMS着信通知	SMSが着信した時にLOWとなる。INT0として利用できる
D4	IEMのTxD	ライブラリa3gsではソフトウェアシリアルRxDとして使用
D5	IEMのRxD	ライブラリa3gsではソフトウェアシリアルTxDとして使用
D6	電源ON制御	IEMの電源をONする
D7	電源供給制御	IEMへの電源供給をON/OFFする

▶ 補足事項は下記の通りです:

- ▶ VINあるいはVccで必要な電圧・電流容量に関しては,「動作環境」を参照ください。
- ▶ ハードウェアシリアルを使用しないため,スケッチのアップロードに際しては事前に3Gシールドを取り外す などの対応は不要です。
- > ソフトウェアシリアルは、動作の安定性を確保するためにデフォルトの通信速度は4800bpsとなっています。
- UNO/Pro以外のArduinoでは、D4をソフトウェアシリアルのRxDピンとして利用できません。UNO/Pro以外で3Gシールドを使用する場合は、a3gsライブラリのソースコードの一部変更および他のピンへ接続する等の対応が必要となります。詳細は「7.2」を参照ください。



4. 動作環境

▶ IEM版3Gシールドの「動作環境」は下記の通りです:

項目	動作環境	補足
	UNO	
	Leonard	別途対応にて利用可能
	Pro(5V)	
Arduino	Pro(3.3V)	
	Mega(3.3V/5V)	別途対応にて利用可能
	Mega 2560/ADK	別途対応にて利用可能
	DUE	別途対応にて利用可能
IDE	バージョン 1.0 以降	1.0.1以上を推奨
雨祏	USB	800mA以上の供給能力が必要※1
电你	ACアダプタまたはバッテリ	7~12Vで1A以上のものを推奨※2

【参考】

消費電流は,設置場所の電波状況,通信の頻度や内容により大きく変化します。参考情報として,電波状態が通常(アンテナ線2本)の状態の消費電流は,アイドル時(待ち受け時)で30~150mA,通信時は200~400mA,電源ON直後は400~600mA程度です。IEM(DTW400-W)の仕様では,最大750mA程度となっています。

Leonardo/Mega/Mega 2560/ADK/DUEで3Gシールドを使用する方法については、「7.2」を参照してください。

※1 PCやバッテリによるUSB電源を利用する場合、消費電流が大きな状態では、3Gシールドによる通信機能が働かない ときがあります。この場合には、以下※2のACアダプタかバッテリをご利用ください。

※23Gシールドアライアンスでは、オプションとして「9V1.3A-ACアダプタ」をご提供しています。この電源を利用することで、USBケーブルなしでのご利用が可能です。



5.1 ライブラリの機能概要

- IEM版3Gシールドの機能は、Arduinoからはライブラリ"a3gs"を通じて利用することができます。
- ▶ "a3gs"の主な機能は下表の通りです:

機能分類	機能概要	補足
コントロール機能	3Gシールドの電源制御,初期化・終了等	
ショートメッセージ機能	SMS(ショートメッセージ)の送受信	SIMカードにより利用可否有
Web機能	GET/POSTのメソッド発行, Tweet	HTTP GET/POST
現在位置取得機能	GPSによる位置情報取得	GPS, AGPS
TCP/IP機能	TCP/IP通信機能	
プロファイル機能	デフォルトプロファイルの読み書き	SIMカード(APN切替)
通信その他機能	電波強度,時刻取得,サービス取得,LED制御	

- ▶ ライブラリの詳細は,別冊「3Gシールド ライブラリ仕様書」を参照してください。
- ライブラリが提供する各機能の利用方法については、a3gsライブラリに同梱されているサンプルをご参照ください。



5.2 ライブラリ"a3gs"の機能一覧(1/3)

分類	メソッド名	機能概要	補足
	getStatus [*]	3Gシールドの状態取得	
	begin [×]	ライブラリの初期化	
	end [*]	ライブラリの終了	
	restart [×]	3Gシールドのリセット	
ー コントロール (Control)	start [*]	3Gシールドの電源ON	
	shutdown [×]	3Gシールドの電源OFF	
	getIMEI	IMEIの取得	
	setLED	LED1の制御(ON/OFF)	
	setBaudrate	UART通信速度の設定	使用には十分留意する
ショート メッセージ (SMS)	sendSMS [*]	SMSの送信	
	availableSMS [*]	SMSの受信状態チェック	
	readSMS [*]	SMSの読出し	
	onSMSReceived	SMS着信時のコールバック設定	INTOを使用

※ Arduino GSM/GPRSシールド用ライブラリと互換性がある関数

【注意】 Arduino GSM/GPRS シールドとは, 既に arduino.cc のLabサイトで, ライブラリなどがアップされ, 公開されているものです。



5.2 ライブラリ"a3gs"の機能一覧(2/3)

分類	メソッド名	機能概要	補足
	httpGET [×]	GETメソッドの要求	
Web関連	httpPOST	POSTメソッドの要求	
	tweet [*]	Twitterへの投稿	*
現在位置取得(GPS)	getLocation	現在位置の取得	内蔵GPSを使用
TCP/IP機能	connectTCP*	TCPコネクションの接続	
	disconnectTCP*	TCPコネクションの切断	
	read [*]	データの読み出し	
	write [*]	データの書き出し	

- ※ Arduino GSM/GPRSシールド用ライブラリと互換性がある関数
- * 無償サービス「http://arduino-tweet.appspot.com/」を利用(要登録)



5.2 ライブラリ"a3gs"の機能一覧(3/3)

分類	メソッド名	機能概要	補足
プロファイル	setDefaultProfile	デフォルトプロファイルの設定	
(APN切替)	getDefaultProfile	デフォルトプロファイルの取得	
	getServices	利用可能サービスの取得	
	getRSSI	電波強度の取得	
通信機能その他	getTime	現在時刻の取得	日付・時刻形式
	getTime2	現在時刻の取得	通算秒形式
	getVesrion	IEM上のバージョン取得	

※ Arduino GSM/GPRSシールド用ライブラリと互換性がある関数



6. 3Gシールドとアンテナ・ケーブル接続

■3Gシールドは、特別なプラスティック 容器に入れられて提供されています。取り 出す際には、容器を逆さにし、容器の長手 方向を押すことで、自然に落ちてきます。



■ 3 GアンテナとGPSアンテナは、専用のケーブル・コネクタを取り 付けてください。取り付ける場合には、真上からまっすぐ押し込んで ください。接続不良の場合には、通信電波を捉えることができない状 態となります。



3Gアンテナ・コネクタ

GPSア<u>ンテ</u>ナ・コネクタ







※GPSアンテナとそのケーブルコネクタは、別途有償(オプション) となっています。



7. 制限事項他

7.1 制限事項

- ▶ 外部電源のACアダプタを利用する場合は,「4.動作環境」で推奨する電圧・電流のものを利用してください。
- 3Gシールドでは、IEM上のOS(Brew MP 1.0)環境で、専用のBrew MPアプリ(gw3gアプリ)を動作させています。このBrew MPアプリ(gw3g)の仕様・内容に関しては、非公開といたします。
- ▶ 3G通信の接続先情報であるプロファイル情報(APN)に関しては、出荷時に下記の設定を行っています。これら以外の通信サービス(SIMカード)でご利用される場合は、事前にご相談ください。
 - 通話+データ通信SIMカード: docomo (mopera.net)
 - データ通信SIMカード: docomo回線を利用するデータ通信【例えばIIJの個人向けサービス(IIJmio)や、DTIのServerMan SIM 3G 100、それに3Gシー ルドアライアンスが提供する1年プリペード「A3GSSIM」などをご利用ください】
 - 【注意事項】現在、docomoのFOMA・SIMカードは、MVNO含め多く販売されています。3Gシールドアライアンスでテストした結果、 古いFOMAカード(緑色のSIMカード等)では、一部機能的に認識しない機能もありますのでご注意ください。
- ▶ SIMカードについて,下記の留意点があります:
 - ▶ 予め設定しているプロファイルに対応したSIMカード以外での動作は保証致しかねます。
 - ▶ SIMカードの抜き差しは、3Gシールドの電源をOFFの状態で行ってください。
- 3Gシールドを利用し始めた際に、取得できる時刻のタイムゾーンが日本になっていないケースがあります。このよう な場合は、3Gシールドにて3Gネットワークを利用してしばらく経つと正しいタイムゾーンに設定されます。タイム ゾーンが正しく設定されるタイミングは、ご利用の3Gネットワークの仕様に依存します。



7. 制限事項他

7.2 UNO/Pro以外のArduinoで3Gシールドを利用する方法について

- Arduinoは、機種によってデジタルピンの仕様が異なります。3Gシールドでは、D4(RX)およびD5(TX)を標準ライ ブラリSoftwareSerialによるソフトウェアシリアル機能を使用します。しかし、LeonardoやMegaではこのRXピンのアサインでは正しく動作しません。
- > これを解決するには、下記のようないくつかの方法があります:
 - 方法① ソフトウェアシリアルが利用できる他のデジタルピンを利用する方法
 - > 方法② ハードウェアシリアルを利用する方法
- 方法①:ソフトウェアシリアルが利用できる他のデジタルピンを利用する方法
 - ▶ a3gsライブラリの変更が簡単な方法です。
 - 下記のページで公開されている「ソフトウェアシリアルのRXピンとして利用できるピン」を見て、どのピンで代替する かを決定する(例えば 10):

http://arduino.cc/en/Reference/SoftwareSerial

- ▶ D4ピンとその代替ピンを接続する。(D4ピンは他の用途に使用しないこと)
- ▶ a3gs.cppで定義されているシンボル「 IEM_RXD_PIN 」を代替ピンの番号(例えば 10)に書き換えて、スケッチをビル ドする。
- 方法②:ハードウェアシリアルを利用する方法
 - ▶ 3GシールドとArduinoとの間のシリアル通信の速度を向上させることができます。
 - ▶ Mega 2560/ADKの場合は、例えば下記のように対応します(RX1/TX1で代替する例です):
 - □ D4ピンをRX1ピン、D5ピンをTX1ピンへそれぞれ接続する(D4およびD5ピンは他の用途に使用しないこと)
 - a3gsライブラリで、「iemSerial」をすべて「Serial1」に置換して、その他、適切にビルド時のエラーに対処する(エラーへの 具体的な対処内容は、a3gsライブラリのバージョンに依存するため、ここでは詳しくは解説しません)



【添付資料1】トラブルシューティング

#	トラブル内容	原因	対応策	補足等
1	サンプルプログラム のInitializingで Failedが発生	 ・ ArduinoやIEMモジュールの接触不良 ・ 立ち上げタイミングの問題 ・ 電源供給(電流が小さい)問題 	 ・ Arduino上の3Gシールドや、3Gシールド上のIEMモジュール・SIMカードの接触不良を確認のこと ・ 再起動、再実行を実施してください ・ 適正なSIMカードの挿入のこと(参照P.16) ・ 外部需酒(9V130)と推奨)を別途使用のこと 	 ・IEMモジュールのコネクタ位置は、P.6 参照 ・外部電源を利用する場合には、ジャンパ・ピンJP2を切り替えのこと(参照 P 7)
2	通信接続ができない	・電波の感度が良くない ・周りにノイズの発生源がある ・SIMカードが適正でない	 ・3Gアンテナの近くに、できるだけ金属製の部品を設置しないこと ・ノイズ・電波を発生する家電製品等から離れた場所で利用すること ・適正なSIMカードの挿入のこと(参照P.16) 	 ・getRSSI()を使って定量的に電波強度を 測ることができる ・現在、適正なSIMカードは、III法人契約 などのFOMA(音声通信含む)やIIJmio 個人契約、DTIなどのFOMA(データ通 信のみ)カード(順次対応予定)
3	a3gsを使ったス ケッチの動作が安定 しない	a3gsライブラリは多くのRAM (約400バイト)を使用している。 これに加えて,http通信を行う場 合はスケッチ側にレスポンス用の バッファが必要となる。	・RAMサイズが不足していないかどうかを確認のこと ・接触不良が考えられるところを確認・再設定のこと ・周りにノイズ発生などが無いかを確認・除去のこと	文字列をFlash-ROMに持っていくことも, 有効な対応策となる。 (RAMサイズが不足する場合は、Arduino Mega/ADKやDUEなどの使用を推奨)そ の他、PCの再起動が必要な場合もあり。
4	GPS位置取得ができ ない	・屋内やビルの谷間等で、GPSからの電波をうまく補足できない ・ノイズ発生源が近くにある	GPSの位置取得機能は、常に位置を取得できるとは限らない。よって、見晴し良い屋外で利用すること。またノイズ発生する家電製品等から離れた場所で利用こと。外部電源を利用してみること。など	PC上のUSBで電源供給のみで利用する場合は、PCから十分離してご利用すること
5	ポートエラー発生	 一度USBケーブルなどを切り離し、元に戻した場合など USBケーブルの接触不良 Arduinoのポート番号違い 他ソフト・ハードとの競合など 	 ・再度、デバイスマネージャーにて、Arduinoのポートの 無効→有効を実施 ・未表示の場合には、デバイスドライバの再インストール などが必要 ・正しいArduinoの接続ポートを確認・再設定 ・PCの再起動や他の起動ソフトを終了 	基本的には、ArduinoをPCのUSBに接続し た段階で、自動認識でポートを割り当てる。 デバイスマネージャーでのポート番号の確 認方法を覚えること。

【注意】 3Gシールドの検査テストは、製造時の総合テストと、出荷テストの2回を行った上で、出荷(納品)を行っています。しかしながら、 この他にも正しく起動しない場合には、【添付資料.3]に必要事項を記載し、メールもしくはFAXにて、送付お願い致します。 アライアンスとして、原因追究・対策に応じ、その結果が出次第、Webなどで公開していきます。





Copyright(c) 2012 Shield 3G alliance All Rights Reserved.

19





【添付資料3】 保守レポートシート

以下の内容をメールに明記の上,<u>a3gsa@tabrain.jp</u>へお送りください。 もし,スケッチ(プログラム)などがありましたら,添付ファイルにてお願い致します。



