



1400 Product Data Sheet

Rev H



仕様は通告無く変更されることがあります。最新の仕様書については QUAKE GLOBAL 社のウェブサイトをご参照ください。 <http://www.QUAKEglobal.com>

Table of Contents

1	はじめに.....	1
2	オーブコムシステムとは？.....	1
3	Q1400 の概要	1
3.1	所要電力.....	1
3.2	メモリー.....	1
3.3	GPS.....	1
3.4	環境条件.....	1
3.5	型式認定.....	1
3.6	通信部.....	1
3.7	外部接続コネクタ.....	1
3.8	外形.....	1
4	Q1400 のインターフェース	3
4.1	インターフェースコネクタ.....	3
4.2	信号について.....	3
4.3	仕様一覧.....	5
5	Q1400 の機能	6
5.1	運用モード.....	6
5.2	プログラミング.....	7
5.3	オペレーティングシステム.....	7
5.4	パラメータの設定.....	8
5.5	データの保存.....	8
5.6	その他の機能.....	8

Table of Figures & Tables

TABLE 1:	CURRENT DRAW AT 12V.....	1
TABLE 2:	EXTERNAL CONNECTORS.....	1
TABLE 3:	INTERFACE CONNECTOR PINOUT.....	3
TABLE 4:	INTERFACE CONNECTOR ELECTRICAL SPECIFICATIONS.....	5
TABLE 5:	CURRENT DRAW OF FUNCTIONAL BLOCKS (12V).....	6

WARNING!

QUAKE のモデム受信機への最大許容入力は+20dBm です。通常の入力レベルは-60dBm 以下であり、+20dBm を超える入力は受信機に障害を起こす可能性があり、その場合には一切の製品保証を受ける事は出来ません。

WARNING!

QUAKE Q1400 モデムに供給する電力は+9~+18V の直流でなければなりません。この範囲を超える電力を印加した場合、製品に障害を起こす可能性があり、その場合には一切の製品保証を受ける事は出来ません。

CAUTION!

接続する無線通信用アンテナは、他のオーブコム通信機器から 2 メートル以上離して設置して下さい。複数のオーブコム通信アンテナを近接して設置すると、お互いの受信機に過大な入力を与える原因になりかねません。（上記 **WARNING!**を参照下さい。）

CAUTION!

接続する無線通信用アンテナは、グラウンドに導通する（直流接続）様にして下さい。高周波での接続の場合、落雷などでモデムに障害を与える可能性があり、その場合には一切の製品保証を受ける事は出来ません。

For further information, contact your QUAKE representative at (858) 277-7290.

1 はじめに

本書は Q1400 モデムの使用法や特性を全般的に記述しています。また、Q1400 と外部機器との間のインターフェースに使用する入出力信号の仕様、物理的インターフェースである 24 ピンのコネクタや通常使用される運用モードなども記述しています。

2 オープコムシステムとは？

オープンコムシステムは世界中を飛行する周回衛星を使った双方向の無線通信網です。このネットワークは 30 機以上の低軌道周回衛星と米国や日本をはじめとする各地のゲートウェイ及び米国バージニア州にあるネットワーク管制局から構成されています。このシステムはインターネット或いは専用線を利用して移動体とその管理者の間のデータ通信サービスを提供します。

3 Q1400 の概要

Q1400 の心臓部にはオープンコム用メッセージ処理と外部機器インターフェース用の専用カスタム ASIC 及びオープンコム専用高性能無線通信部、高性能 16 チャンネル GPS を備えています。外部とのインターフェースには RS232 シリアルポートを 2 つと I2C インターフェースを 1 つ持っています。RS232 シリアルポートの多くのラインは単独でデジタル入出力信号の制御・監視用にも使用できます。

3.1 所要電力

表 1: 所要電流 (@ 12V)

モード	電流(定格)
スリープ	400 uA *
受信時	80 mA
GPS	20 mA
送信時	1.8 A (定格)

*GPS バックアップ不使用时は 10uA

必要電源:

+9 to +18 V DC

供給可能電流: 2.5 A 以上

3.2 メモリー

1 MB フラッシュ (150 KB ユーザーエリアを含む)

2 MB DRAM

3.3 GPS

16-チャンネル ublox 製 Antaris チップセット
45 second TTFF Cold start, +/-5 meter accuracy
 アクティブアンテナ (3.3Vdc)

3.4 環境条件

動作温度: -40C to +85 C
 保存温度: -50C to +85 C
 耐衝撃性: 20G, 11mS ½ Sine Wave
 耐振動性: 8G's RMS, 20-2,000Hz

3.5 型式認定

米国 (FCC) 及び日本

3.6 通信部

送信周波数: 148.000 ~ 150.050 MHz
 受信周波数: 137.000 ~ 138.000 MHz
 送信出力: 5W (Min), 10W(Max)
 データレート: 2400 bps Uplink
 4800 bps Downlink

3.7 外部接続コネクタ

Q1400 は外部との接続の為に 3 つのコネクタを持っています。

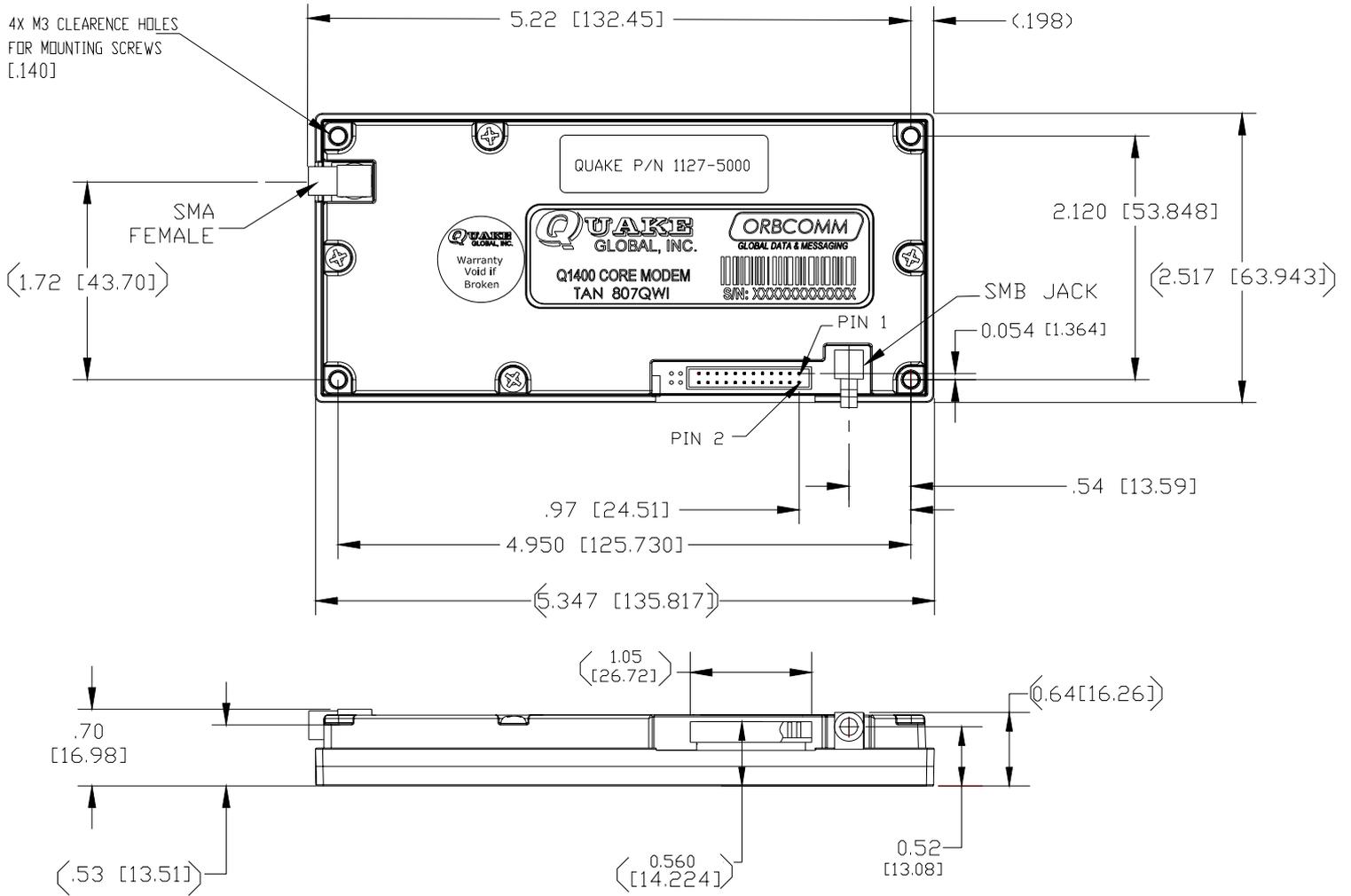
表 2: 外部接続コネクタ

名称	Q1400 本体側	接続用コネクタ
インターフェース用コネクタ 24-pin Header (2mm x 2mm)	Male 12x2 (Molex # 87331-2420)	Female 12x2 cable style (Molex p/n 87568-2491, or equivalent)
無線アンテナ (インピーダンス: 50Ω)	SMA Female	SMA Male
GPS アンテナ	SMB Jack (Male)	SMB Plug (Female)

3.8 外形

Q1400 はシールドケースに入れられています。
 外寸: 137mm x 66mm x 18mm
 重量: 182 grams

图 1: Q1400 外形



4 Q1400 のインターフェース

4.1 インターフェースコネクタ

Q1400 は電力線とデータ線を含む 24 ピンのインターフェースコネクタを持っています。ピン配列はリボンケーブルを使用出来るように配慮されています。

表 3: インターフェースコネクタピン配列

Q1400 コネクタ			
MTS_TX/DIG_2 *	1	2	GND
MTS_RX	3	4	GND
MTS_CD	5	6	GND
MTS_DTR	7	8	GND
MTS_DSR	9	10	GND
LOGGER_TX	11	12	GND
LOGGER_RX/DIG_3 *	13	14	GND
DIG0	15	16	GND
DIG1	17	18	GND
PS_VIN	19	20	GND
PS_VIN	21	22	GND
PS_VIN	23	24	GND

* デジタル I/O の項を参照

4.2 信号について

電力

PS_VIN

3 本のピンを通して 9~18V の電力を供給します。Q1400 への給電方法はこの方法のみです。電源は、12V の電圧で最大電流として 2.0A を供給出来る容量が必要です。この電流は送信時、最大数秒間、通常は数十ミリ秒の間、必要となります。電源は 12V の自動車用アプリを想定して設計されました。

注意: 電力供給線 (ピン#19、21、23) には 3A のヒューズを使用されることをお勧めします。

シリアルポート

MTS

MTS の RS-232 シリアルポートラインとして RX, TX, DTR, CD, DSR が用意されています。ライン名称は DTE から見たものです。このポートのプロトコルはオーブコム製のシリアル仕様に準拠しています。

DTR ラインは Q1400 をスリープモードから起動させる電源起動回路に使用される RS-232 入力ラインです。DTR 経由で Q1400 を起動させるには、1.8V 電圧を DTR ラインに印加します。この場合、立ち上がりは 100µs 以下にしてください。

CD はオーブコム衛星を捕捉した際に自動的に出る RS-232 出力です。DSR は Q1400 がスリープモード以外である場合に出される RS-232 出力です。

LOGGER

この RS-232 の RX/TX ペアは二番目のシリアルポートです。このポートは主として Q1400 のログを取得やデバッグに使用することからこの名前が付けられています。このポートの詳細については QUAKE Application Programming Manual をご参照ください。

デジタル I/O

MTS_TX, LOGGER_RX

RS-232 の MTS_TX ラインと LOGGER_RX ラインはそれぞれ Q1400 の Digital 2 と 3 の入力に繋がっています。これらのラインはシリアルポートアプリなどに使われていなければ、デジタル入力として使う事が出来ます。これらのラインの高/低閾値は、それぞれ 2V 及び 0.8V です。信号は反転されており、2V 以上ではデジタル信号は「低」となり、0.8V 以下では信号は「高」になります。

MTS_DTR, MTS_CD, MTS_DSR

MTS_DTR はソフトウェアで読み取り可能なデジタル入力です。高/低の閾値はそれぞれ 2.0V 及び 0.8V になっています。

RS-232 の MTS_DSR 出力ラインは Q1400 のユーザーソフトウェアでコントロールされています。上述したこのラインの通常機能はプログラムで停止する事が出来、ユーザーのソフトウェアでコントロールされるように出来ます。

RS-232 の MTS_CD 出力ラインは衛星が飛来した際に、オープムのシリアルインターフェース仕様書に従って、入り・切りされます。

DIG0, DIG1

DIG0 及び DIG1 は TTL レベルのデジタル入力です。これらの入力は QUAKE 基本アプリケーションソフトや QUAKE API を通してアクセスが可能です。

GPS

Q1400 には ublox 社製 16 チャンネル高性能且つ低消費電力 ANTARIS チップセットが使われています。この製品は最初の測位時間 (TTFF) を早めるように設計されており、都市のビル谷間などでも移動体の追跡に適するようになっています。

Performance Metric	Ublox 社製 ANTARIS
チャンネル数	16
コールドスタート時 TTFF	< 45 secs
ホットスタート	< 5 secs
信号再捕捉	< 1 sec
情報更新最大頻度	5 Hz
静的測位精度	3 m CEP
動的測位精度	5 m CEP
捕捉感度	-137 dBm
追跡感度	-146 dBm

4.3 仕様一覧

表 4: インターフェースコネクタの電氣的仕様

Signal	Type	最大電圧	最大出力電流	Notes
PS_VIN	Input	18V Operating	----	運用電圧 9~18Vdc
GND	Input	----	----	
DIG0	Input	30V	---	TTL デジタル Input
DIG1	Input	30V	---	TTL デジタル Input
MTS_RX	Output	6V	15 mA	RS-232
MTS_TX / DIG 2 *	Input	30V	----	RS-232
MTS_DTR	Input	30V	----	RS-232
MTS_CD	Output	6V	15 mA	RS-232
MTS_DSR	Output	6V	15 mA	RS-232
LOGGER_TX	Output	6V	15 mA	RS-232
LOGGER_RX / DIG 3 *	Input	30V	----	RS-232

* デジタル I/O の項を参照

5 Q1400 の機能

Q1400 のカスタム ASIC には、制御用の ARM7 TDMI とオーブコム信号プロセッサとして OAK DSP という 2 つの CPS が搭載されています。ARM7 はオーブコムのプロトコルと同時に Q1400 のアプリケーションも制御しています。

Q1400 へはシリアルポート経由の他、無線或いはデジタル信号の形で情報を伝達する事が出来ます。短いメッセージをオーブコムシステムを通して一定間隔、或いはプログラムで定めたイベント発生時に送ることが出来ます。Q1400 は現場でシリアルポート経由、或いは無線によって自在に設定する事が出来ます。

5.1 運用モード

機能モード

スリープ

スリープモードでは Q1400 は完全に停止しています。プロセッサもメモリーもオフ状態です。唯一クロック (RTC) が GPS 時間を維持する為に動いています。Q1400 は、DTR が低位となったらシャットダウンするように設定したり、或いはソフトウェアでシャットダウンをプログラムする事も出来ます。通常のシャットダウンでは未送出メッセージや設定状態などをフラッシュメモリーにセーブします。起動するには、電源の切/入、外部からの DTR 信号、RTC アラームなどが必要です。

スタンバイ

スタンバイモードの Q1400 は連続受信状態にあります(オーブコムの衛星が視野にあるかどうかにより、衛星からの信号受信状態或いは衛星のサーチ状態となります)。無線部分及び DSP と制御プロセッサ部がアクティブ状態になっています。

データの収集

このモードでは制御プロセッサ(CP)がアクティブ状態になっています。シリアルポートからのデータを読んでいるか、或いは他の Q1400 サブシステムとの間で信号の授受をしています。制御プロセッサ

は電源オン及び制御や無線部からのデータ回収に使われます。制御プロセッサはサブシステムとのやり取りの間はアクティブですが、サブシステムが割当て動作を行う間はアクティブである必要はありません。

送信

アラームや所定のイベント或いは定時レポートのようなプログラムされた状態からのメッセージの送信や、無線による照会に対する回答の送信などを行います。Q1400 は、オーブコムシステムに対して着信の有無を問い合わせる事も出来ます。

電力消費

Q1400 は低電力のバッテリーを使ったアプリケーション用に設計されています。Q1400 の各部は必要に応じて各々電源を制御して消費の最小化を図る事が出来ます。電力消費量は Q1400 をどの様に使用するかによって決まります。以下に各モードでの消費電流を示します。

表 5: 機能ブロックの消費電流(@ 12V)

モード	CURRENT DRAW
スリープ	400 uA *
CP オン	60 mA **
GPS オン	20 mA
受信	20 mA
送信	1.7 A

*GPS バックアップ無しでは 10uA

**CP を低電力モードで使用する場合はこの数値は 20mA 低くなります。

注: これらの数値は代表値であり、最大値ではありません。

通常の運用にはスタンバイやデータ集モードが含まれます。無線部分がオフ状態のときが最も電力消費が小さく 60mA になります。各サブシステムの電力消費は独立しているので、合算できます。例えば、スタンバイモードで入力を常時監視している場合は次の様になります。

Power Up, CP ON	60 mA **
RF Receive	20 mA
<hr/>	
	80 mA Standby, data collection

5.2 プログラミング

Q1400 は QUAKE の基本アプリケーションや C 言語でプログラムする事が可能です。さらに、Q1400 ファームウェアは MTS ポートでオーブコムシリアルインターフェースプロトコルをサポートしています。これにより、外部プロセッサは Q1400 及びオーブコムネットワークと通信することが可能となります。この場合、Q1400 をプログラムする必要は一切ありません。

QUAKE の基本アプリケーションは、ソフト開発経験が無くても Q1400 をプログラム出来るように作られています。このプログラミング手法については QUAKE の Application Programmer's Manual (Document # 1122-4706) 及び QUAKETools Manual (Document # 1122-4707) に詳解されています。内蔵させる C 言語アプリケーションの為に、QUAKE からウィンドウズで使える Application Programmer's Interface and Development Environment が提供されています。また、C 言語アプリケーション用に Q1400 にはプログラム及びデータ用に 1MB の DRAM と 150KB のフラッシュメモリーが用意されています。

QUAKE の Q1400 用基本アプリケーションは、利用目的に最適化出来るよう、大変にフレキシブルに作られています。アプリケーションはイベント表で制御されています。発生するイベントに対して採られるアクションはイベント表で定義されています。アクションとは、データを読んだり或いはモードを切り替えたり、定められたメッセージを送ったり、といった事々です。QUAKE の基本アプリケーションの詳細については Application Programmer's Manual をご参照下さい。

イベントの発生

タイマー

Q1400 はアクションスケジュールの為にいくつかのタイマーを持っています。タイマーを使って Q1400 をいつスタンバイにしてメッセージ送信頻度をどの位にするといった設定が出来ます。タイマー設定は「毎秒」から「月一回」までの範囲を設定できます。

問合せ (Queries)

シリアルポートに接続された外部機器は「イベント」と考える事が出来ます。Q1400 がスリープモードにある時、DTR 信号によって起動することが出来ます。スタンバイモードにあれば、オーブコムシステム側からの問合せに応える事が出来ます。

イベントに対応する動作

外部機器への制御信号送信

イベントに応じて何かを出力したり、外部機器へ制御信号を送ったり、或いはシリアルポートを通じて外部機器と通信させたりすることが出来ます。

メッセージ送信

イベントに応じて Q1400 からオーブコムシステムを通じてメッセージを送ることが出来ます。基本アプリケーションを使えば最大 100 種類のメッセージを設定する事が出来、イベント毎に対応したメッセージを指定する事が可能です。

ポーリング

Q1400 は、オーブコムシステム或いはシリアルポートからの問合せ (Inquiry) を受けた時にのみ送信するように設定する事も出来ます。

注: Q1400 に内蔵されているファームウェアは、Q1400 がブートされる都度、QUAKE 基本アプリケーション或いは C 言語アプリケーションを読み込むようになっています。このプロセスは 3 秒間程度から、大きなアプリの場合には 30 秒以上掛かります。

5.3 オペレーティングシステム

Q1400 は VxWorks オペレーティングシステムを使用しています。このシステムは宇宙船など多くの無

人システムで利用されています。VxWorks カーネルには、タスク間の同期や通信支援、ウォッチドッグタイマーやメモリー管理などのマルチタスクが含まれています。このオペレーティングシステムと ARM7 プロセッサの組み合わせで、Q1400 はパワフルなプロセス能力を持つことができます。QUAKE の記述言語やイベントベースのアプリケーションを利用しない場合は、このオペレーティングシステムに関する知識が必要です。このオペレーティングシステムに関する情報はwww.windriver.comを参照して下さい。

5.4 パラメータの設定

QUAKETools 或いはロガーポート経由

QUAKETools はウィンドウズで動くソフトウェアで、MTS ポート経由で Q1400 とインターフェースして QUAKE 基本アプリケーションのイベントや対応動作の設定などを行います。同時に QUAKETools は基本パラメータの設定などの機能も持っています。基本パラメータの設定は、全ての PC エミュレータソフトウェアを使ってシリアルロガーポート経由で設定する事も可能です。詳細については Application Programmer's Manual 及び QUAKETools Manual を参照下さい。

遠隔操作での設定

Q1400 は無線によってプログラムの設定変更や全面修正をする事が出来ます。詳細については Application Programmer's Manual を参照して下さい。

5.5 データの保存

データは Q1400 のフラッシュメモリーに保存されます。アプリケーションプログラムとデータの為に約 150KB のスペースがとってあります。ただし、ユーザーアプリケーションの開発に当ってはいかなる場合もフラッシュメモリーへの書き込みが 100KB を超えないように配慮して下さい。Q1400 のファームウェアは wear-leveling ソフトウェアを採用しており、寿命を 5 倍程度に延ばすことが期待されています。しかし、100KB 以上の書き込みに対しては性能を保証されません。

5.6 その他の機能

低バッテリー表示

Q1400 にはバッテリーの低電圧をデジタル 6 に表示する機能があり、電圧低下時に「高」状態になります。このラインの状態はソフトウェアで読むことが出来ます。判断基準は出荷時に 11.8V に設定されています。