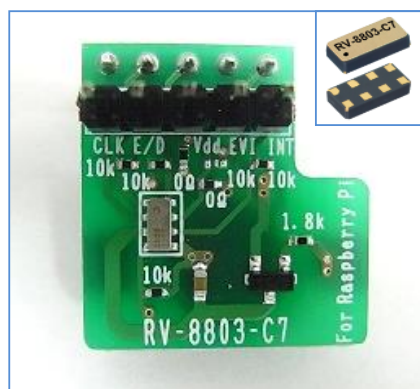


高精度温度補償
リアルタイム
クロックモジュール
＜RV-8803-C7＞
バックアップ電池付き
評価基板

- ※ ±1.5ppm以内(0~+50°C)
- ※ ±3.0ppm以内(-40~+85°C)
- ※ 低消費電流 240nA Typ. (+3.0V @+25°C)
- ※ 超小型 3.2×1.5×0.8mm(水晶振動子内蔵)



- ※ 評価ボードはバックアップ電池搭載
- ※ 時刻情報を書き込み済みで出荷

2019年 5月 27日 発行
株式会社多摩デバイス
<http://www.tamadevice.co.jp>

TamaDevice
Solution & Development



目次

1. RV8803-Raspi基板	2ページ
2. 基板図面、部品配置	2ページ
3. 回路接続図	3ページ
4. <RV-8803-C7> の電気的特性	4ページ
5. 時刻誤差について	4ページ
6. 消費電流について	5ページ
7. 搭載電池の持ち期間	5ページ
8. <RV-8803-C7> の端子詳細、ブロック図	6ページ
9. <RV-8803-C7> のレジスタ構成	7ページ
10. ドライバダウンロード / コマンド等	8ページ
11. お問い合わせ先	9ページ

1. RV8803-Rsapi基板について

RV8803-Raspi基板は、超小型で非常に高精度な〈RV-8803-C7〉リアルタイムクロックモジュールを Raspberry PI や ARDUINO などのブレッドボード環境で、はんだ付け不要でテスト評価できるように基板に〈RV-8803-C7〉本体と、インターフェースのプルアップ抵抗、バックアップ電池、電源切り替え用のダイオードを実装した評価基板です。

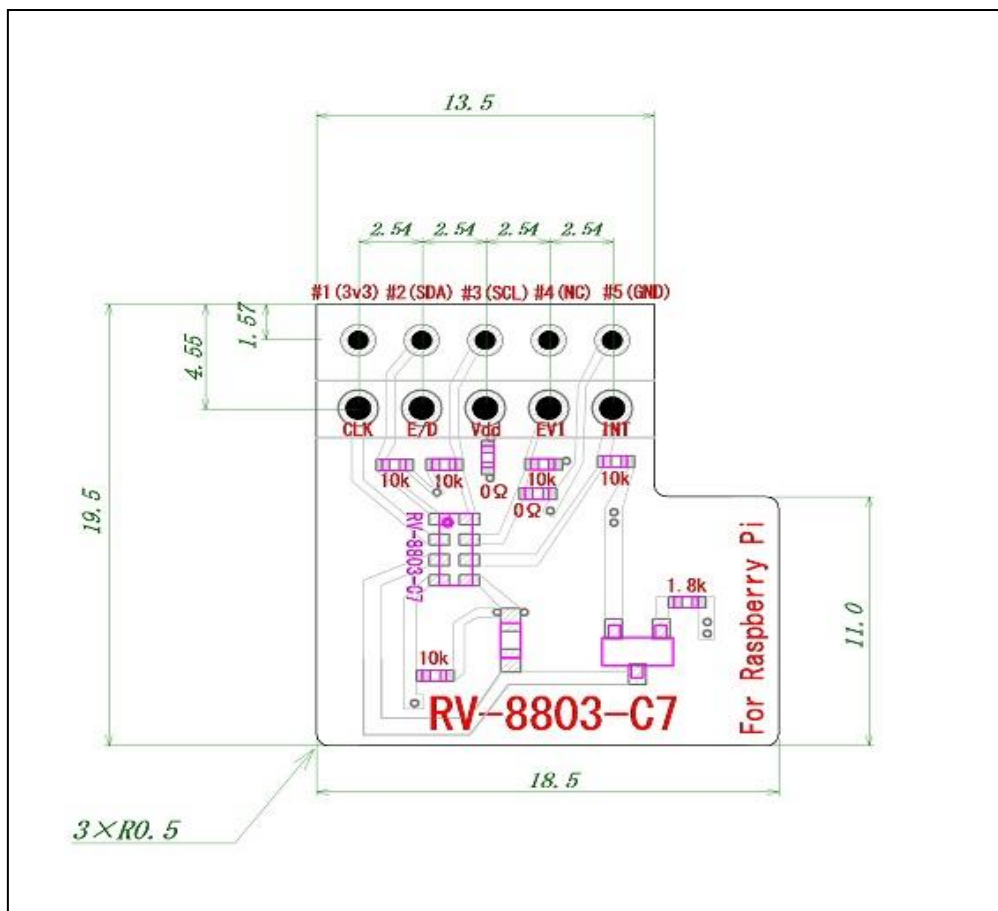
バックアップ一次電池はテスト用として小型の CR1025 リチウム電池を搭載しています。評価基板お渡しの際には、電池を搭載して、時刻情報を書き込んだ状態でお出ししています。

各ピンソケットのピン配置は Raspberry PI のピン配置に合わせており、Raspberry PI ではそのままソケットに差し込んで接続出来ます。その他の環境の場合でもブレッドボードを介して接続して頂ければ、はんだ付け無しに評価試験を行うことが出来ます。

またRV-8803-C7 はリナックスドライバ が提供されており、ウェブサイトからダウンロードして頂くことが出来ます。

2. RV8803-Rsapi基板 寸法及び部品配置

基板寸法図と部品配置図(表面)は以下になります。



※ 図面上側の #1～#5 は角ピンソケットが実装してあります。

※ 図面上側の 下の列 (CLK, E/D, Vdd, EVI, INT) はヘッダーピンが実装してあります。

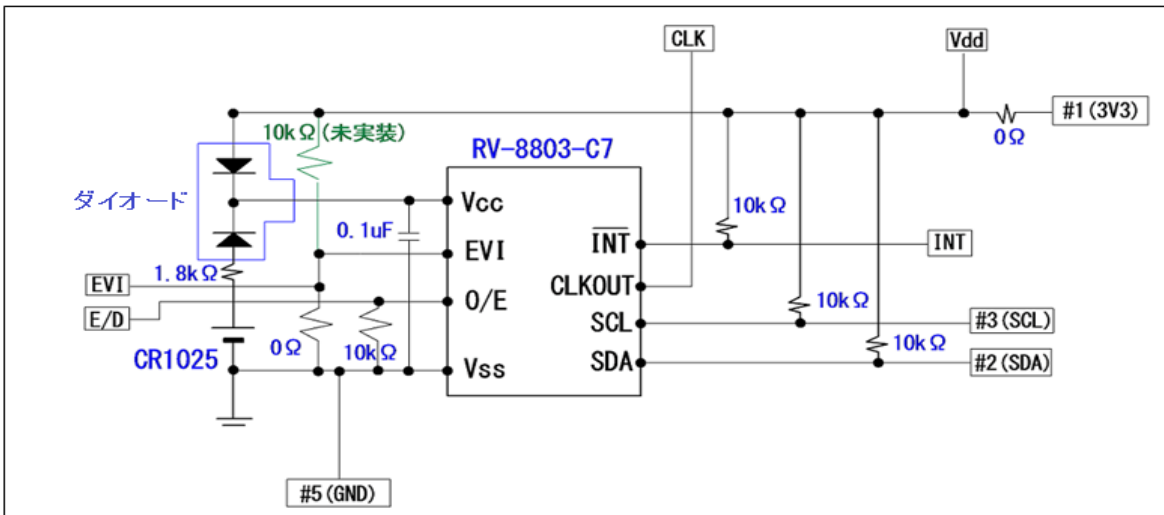
※ バックアップ一次電池は基板裏面にホルダにて装着されています。

※ EVI 端子部直下の 10kΩ は未実装です。

※ 角ピンソケットの #4端子は NCになっています。

3. RV8803-Rsapi基板 回路図

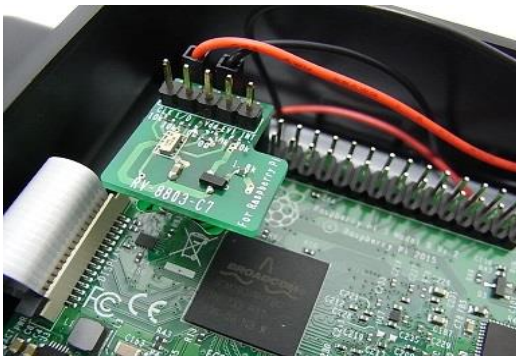
評価基板の接続図は以下になります。



- ・ SCL (シリアルクロック) / SDA (シリアルデータ) / INT (割り込み信号) 端子は基板上で $10k\Omega$ にて Vdd へプルアップされています。
- ・ CLKOE (クロック出力制御) 端子は $10k\Omega$ にて GND へプルダウンされています。
(保管時の電池消費を抑えるため)
CLK (クロック出力) 端子を使用する場合は、隣の Vdd ピンとの間でショートバーなどで接続すると CLK 端子 から クロック出力されます。
(その場合 $10k\Omega$ のプルダウン抵抗へ電流が流れますのでご注意ください)
- ・ EVI (イベント入力) 端子はデフォルトでは 0Ω で GND に短絡しています。
この端子機能を使用する場合は 短絡抵抗をはずし 未実装部分に抵抗を実装して下さい。
- ・ 角ピンソケットの #4 端子は NC になっています。

※ 評価ボードに搭載のダイオード型番に付いてはお問い合わせ下さい。

< Raspberry PI * への接続 >



・RaspberryPI *への接続は写真の様に評価ボードの角ピンソケットを Raspberry PI * の#1,3,5,7,9 ピンへ差し込んで使用します。

* "RaspberryPI" は RaspberryPi 財団の商標です。

4. RV-8803-C7 の電氣的仕様

項目	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	I ² Cインターフェース動作時	+1.5	-	+5.5	V
	Time keeping 動作時	+1.5	-	+5.5	
消費電流	I ² Cインターフェース非動作 Vdd=+3.0V にて	-	240	350	nA
時計精度 ※1 (及び1Hz出力) (常温及び各動作温度含めて)	0 ~ +50°Cにて	-	-	±1.5	ppm
	-40 ~ +85°Cにて	-	-	±3	
	-40 ~ +105°Cにて	-	-	±7	
クロック出力周波数	プログラマブル出力	32768 / 1024 / 1 (Disable可)			Hz
周波数経年変化 ※2	+25°Cにて/初年度	-	-	±3	ppm
動作温度範囲	温度記号: TA	-40	-	+85 ※	°C
用途区分	区分記号: QC	一般産業機器用途 (車載用途では無い)			
	区分記号: QA	車載用途 (AEC-Q200)			

※ 1 --- 時計精度はメーカー出荷時の精度です (リフロー変動は含まれない)。

(注記) 時計精度及び 1Hz CLOCK 出力 は上記精度ですが、32.768kHz 及び 1024Hzにクロック設定している場合のクロック出力は内部の水晶振動子の温度特性がそのまま出するため、精度が異なります。
(デジタル温度補正の特徴です。その場合でも時計の精度は上記の精度になります)

※ 2 --- 周波数経年変化の初年度は リフローでの周波数変動を含みます。

(2年目以降は±0.3ppm/年 以下 になります)

5. 時刻誤差について

RV8803-Raspi基板は、出荷時に時刻書込みと同時に 1Hz オフセット も行っています。

そのため非常に時刻誤差が少ない結果が得られます。

(オフセット値は周波数カウンタで値を確認しながら、0 ~ -0.714 ppm の範囲がほとんどです)

(RV-8803-C7のオフセット調整分解能 は 0.238ppm です)

若干の個体差はありますが、室温の環境にて ±0.5 ~ ±3秒程度/月 くらいの誤差です。

(概ね1~2秒以内の誤差に収まっています)

温度変化のある環境での試験を実施される場合でも、バックアップ電池を搭載しているため基板のみを恒温槽などに入れておいて試験後に時計誤差を確認するなどの試験が容易に行えます。

初期の時刻設定は NTP時刻に合わせて設定しています。

時刻ズレのご確認の際には、NTP または 電波時計、スマートホンなどの時刻表示(秒表示まで)、GPS時計 などでの比較でご確認下さい。

6. 消費電流について

待機時の消費電流は <RV-8803-C7> の消費電流に 電源切り替えのダイオードの漏れ電流分を追加した値になります。RV8803-raspi基板 の Vdd端子をオープンにした状態での電流値と Vdd端子=0V にした場合でのそれぞれの電流値の実測例は以下になります。

・時計保持時の消費電流実測例（室温環境にて）

Vdd端子 = オープン	Vdd端子 = 0V	差分
245	250	5
251	255	4
245	249	4
234	239	5
249	254	5

（単位：nA）

※ダイオードの選定により 待機時の消費電流が変わってきますので、実際の回路設計時にはご使用になるダイオードの漏れ電流規格にはご注意ください。

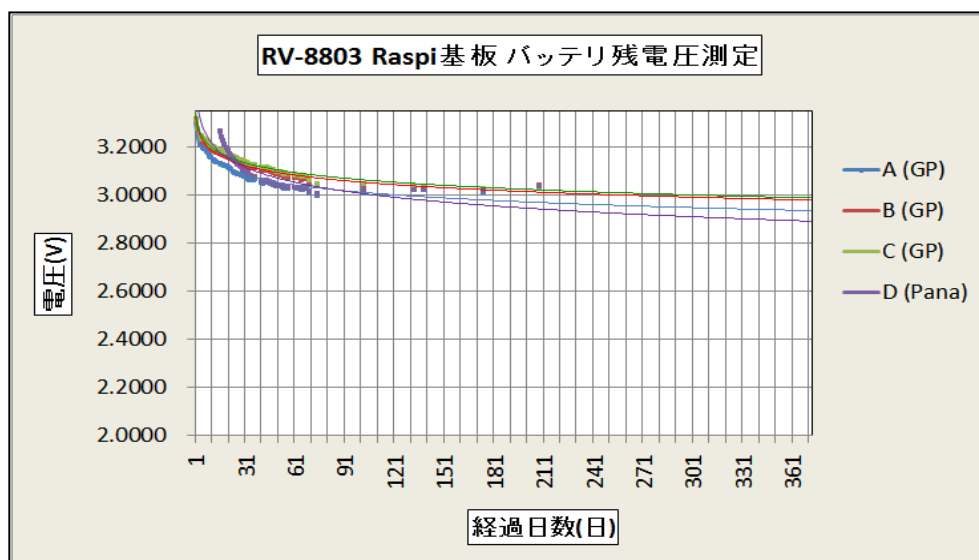
※ 評価ボードに搭載のダイオード型番に付いてはお問い合わせ下さい。

7. 搭載電池の持ち期間

RV8803-raspi基板 に搭載の電池は CR1025 リチウム電池です。
公称容量は『30mAh』ですので、単純に RV-8803-C7 の電流値とダイオード漏れ電流を足した値（≒250nA）で割ると $(30 \times 10E-3 \times \text{Hour}) \div (250 \times 10E-9) = \text{約}12\text{万時間} = 13\text{年と}8\text{ヶ月余り}$ となりますが、実際には 電池そのものの自然放電や温度環境による放電などもありますので 半分以下くらいで見とくのが良いと考えられます。
実際の回路のご設計時には十分に余裕を見た値の電池をご使用下さい。

以下グラフは実際に RV8803-raspi基板 でのバックアップ電池の残電圧を7ヶ月目まで測定した値(点の部分)とそれにもとにした近似曲線のグラフデータです。

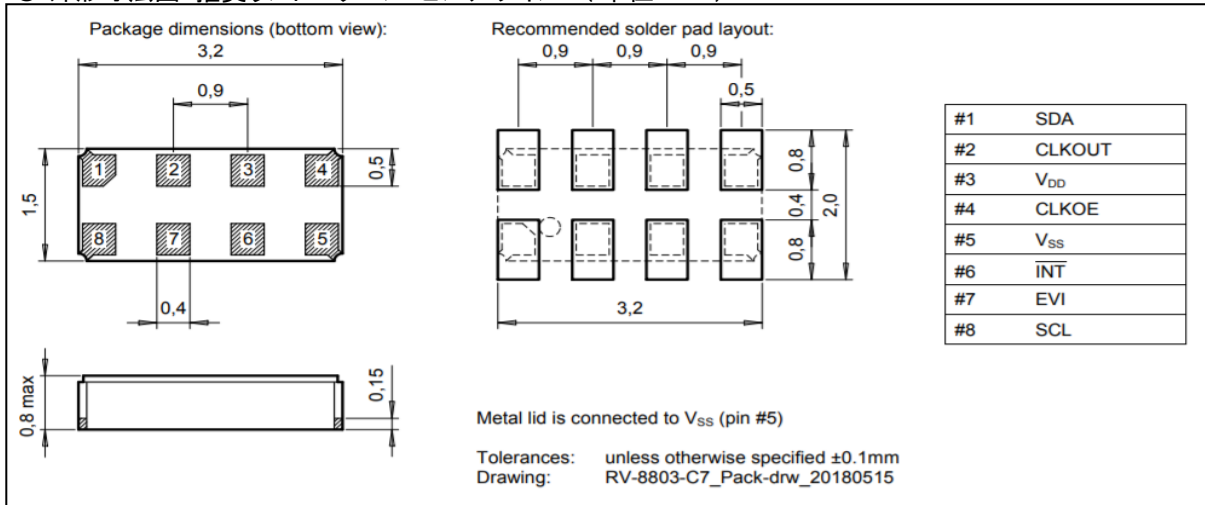
下記データの測定開始時期は11月です。季節の変わり目で気温の変化でも電池電圧は変化します。



8. <RV-8803-C7> のピンアサイン・端子機能・ブロックダイアグラム

<RV-8803-C7> リアルタイムクロックモジュールのピンアサイン・端子機能・ブロックダイアグラムの情報です。

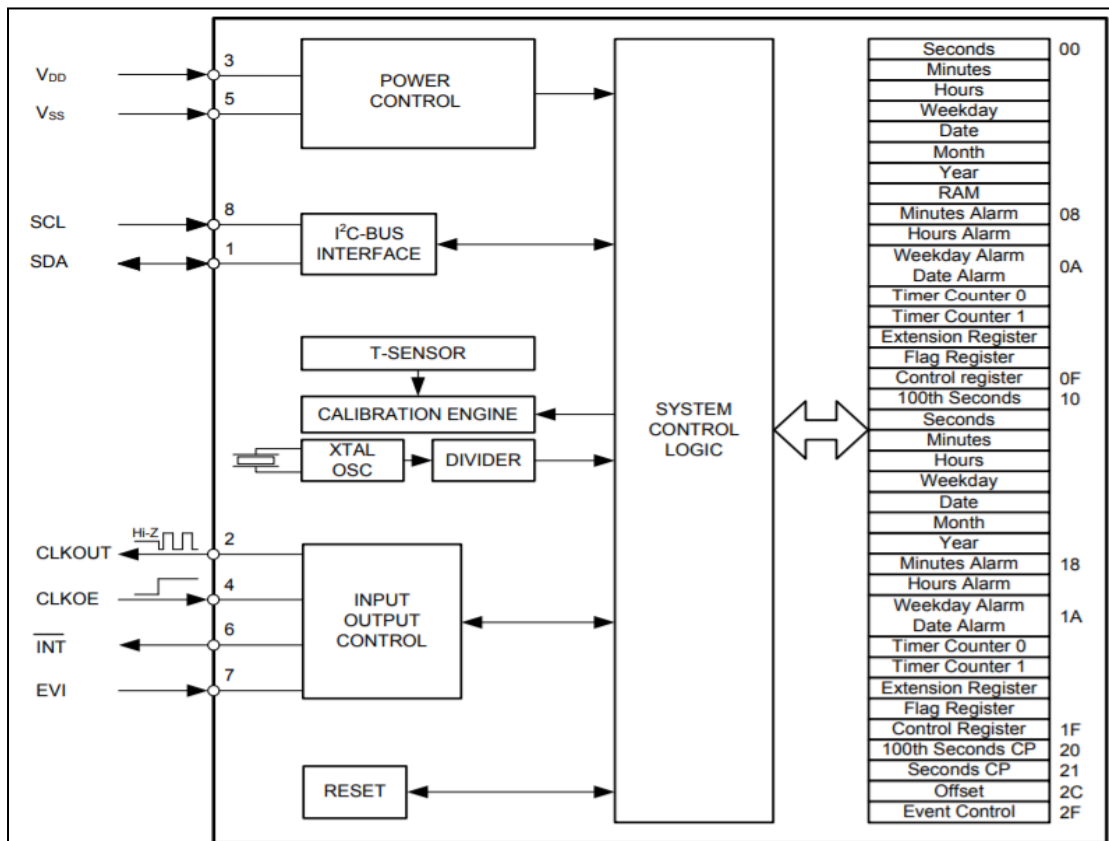
● 外形寸法図・推奨ランドパターン・ピンアサイン (単位:mm)



● 端子機能

# 1	SDA	シリアルデータ	# 8	SCL	シリアルクロック入力
# 2	CLKOUT	クロック出力端子	# 7	EVI	外部イベント入力端子
# 3	V _{DD}	Vdd 電源端子	# 6	INT	割り込み信号出力端子
# 4	CLKOE	Enable/Disable	# 5	V _{SS}	GND端子

● ブロックダイアグラム



9. レジスタ構成

〈RV-8803-C7〉のレジスタ構成の情報です。

インターフェースは I2C で、デバイスアドレスは 〈0x32〉です。

レジスタの個々のビット機能詳細についてはアプリケーションマニュアルをご参照下さい。

Address	Function	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
00h	Seconds	○	40	20	10	8	4	2	1
01h	Minutes	○	40	20	10	8	4	2	1
02h	Hours	○	○	20	10	8	4	2	1
03h	Weekday	○	6	5	4	3	2	1	0
04h	Date	○	○	20	10	8	4	2	1
05h	Month	○	○	○	10	8	4	2	1
06h	Year	80	40	20	10	8	4	2	1
07h	RAM	RAM data							
08h	Minutes Alarm	AE_M	40	20	10	8	4	2	1
09h	Hours Alarm	AE_H	GP0	20	10	8	4	2	1
0Ah	Weekday Alarm	AE_WD	6	5	4	3	2	1	0
	Date Alarm		GP1	20	10	8	4	2	1
0Bh	Timer Counter 0	128	64	32	16	8	4	2	1
0Ch	Timer Counter 1	GP5	GP4	GP3	GP2	2048	1024	512	256
0Dh	Extension Register	TEST	WADA	USEL	TE	FD		TD	
0Eh	Flag Register	○	○	UF	TF	AF	EVF	V2F	V1F
0Fh	Control Register	X		UIE	TIE	AIE	EIE	○	RESET

○ Read only. Always 0.

Register Definitions, Address 10h to 1Fh (Extension register ①):

Address	Function	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
10h	100 th Seconds (Read Only)	80	40	20	10	8	4	2	1
11h	Seconds	○	40	20	10	8	4	2	1
12h	Minutes	○	40	20	10	8	4	2	1
13h	Hours	○	○	20	10	8	4	2	1
14h	Weekday	○	6	5	4	3	2	1	0
15h	Date	○	○	20	10	8	4	2	1
16h	Month	○	○	○	10	8	4	2	1
17h	Year	80	40	20	10	8	4	2	1
18h	Minutes Alarm	AE_M	40	20	10	8	4	2	1
19h	Hours Alarm	AE_H	GP0	20	10	8	4	2	1
1Ah	Weekday Alarm	AE_WD	6	5	4	3	2	1	0
	Date Alarm		GP1	20	10	8	4	2	1
1Bh	Timer Counter 0	128	64	32	16	8	4	2	1
1Ch	Timer Counter 1	GP5	GP4	GP3	GP2	2048	1024	512	256
1Dh	Extension Register	TEST	WADA	USEL	TE	FD		TD	
1Eh	Flag Register	○	○	UF	TF	AF	EVF	V2F	V1F
1Fh	Control Register	X		UIE	TIE	AIE	EIE	○	RESET

○ Read only. Always 0.

Register Definitions, Address 20h to 2Fh (Extension register ②):

Address	Function	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
20h	100 th Seconds CP (Read Only)	80	40	20	10	8	4	2	1
21h	Seconds CP (Read Only)	○	40	20	10	8	4	2	1
2Ch	Offset	○	○	OFFSET					
2Fh	Event Control	ECP	EHL	ET		○	○	○	ERST

○ Read only. Always 0.

10. ドライバダウンロード / コマンド等

- はじめにラズパイへ RV-8803-C7 のドライバの組み込みが必要です。

<https://tamadevice.co.jp/rv-8803-c7-raspi.htm>

↑ こちらをご参照下さい。



<RV-8803-C7のドライバをインストール後>

- RV-8803-C7 を HWCLOCK に設定し、RV-8803-C7 の時刻をラズパイに設定 する

```
modprobe rtc-rv8803
sudo bash
echo rv8803 0x32 > /sys/class/i2c-adapter/i2c-1/new_device
hwclock -s
```

- RV-8803-C7 を HWCLOCK の設定から外す (I2C経由で直接レジスタを R/W する場合)

```
sudo rmmod rtc-rv8803
```

- RV-8803-C7 の出力を デフォルトの 32.768kHz → 1Hz に変更する

```
sudo i2cset -y 1 0x32 0x0d 0x08
```

- 1Hzの精度をカウンタで測定して、オフセット値を設定する

(アプリケーションマニュアルの22ページの記載内容です)

```
+0.952ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x04
+0.714ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x03
+0.477ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x02
+0.238ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x01
0.000ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x00
-0.238ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x3F
-0.477ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x3E
-0.714ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x3D
-0.952ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x3C
-1.190ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x3B
-1.428ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x3A
-1.666ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x39
-1.904ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x38
-2.142ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x37
-2.380ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x36
-2.618ppm .... sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x35
```

※ オフセットの分解能は『 0.238ppm 』です。 マイナスの場合はマイナスに設定します。

例えば 1Hzの測定値が『0.999999750Hz』(-0.25ppm) だった場合は

```
sudo i2cset -y 1 0x32 0x2c 0x3F
```

と設定すると『 1.000000Hz 』 に近い値に オフセット設定されます。

(この値はリセットがかかるまで保持されます。電源断やリセットで解除されます)

< 製品に関するお問合せ先 >

株式会社多摩デバイス 営業技術部

〒214-0001 神奈川県川崎市多摩区菅1-4-11

(TEL) 044-945-8028 (代表)

(FAX) 044-945-8486 (代表)

(E-Mail) info@tamadevice.co.jp

(URL) <http://www.tamadevice.co.jp>

この評価基板の説明ページアドレス

<https://tamadevice.co.jp/rv-8803-c7-raspi.htm>



<RV-8803-C7> リアルタイムクロックの製品ページアドレス

<https://tamadevice.co.jp/News-rv-8803-C7.htm>

