

- \* デスクトップ等に保存してからご覧頂くと 右クリックから『前の画面』コマンドが使用できるため操作性が良くなります。
- \* 『しおり』を表示させてご覧ください。

# アプリケーション マニュアル RV-8263-C8

I<sup>2</sup>Cインターフェース  
水晶振動子内蔵・

超小型2.0×1.2×0.7mm  
リアルタイムクロックモジュール

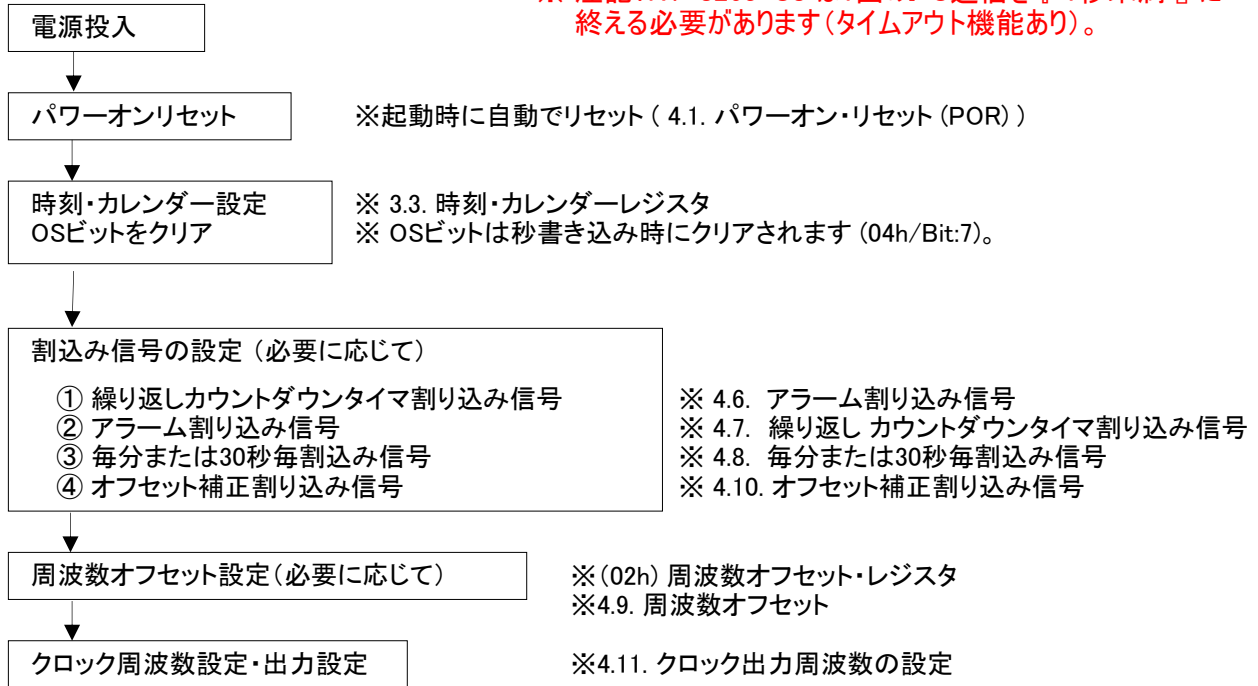
原本発行元: Microcrystal AG  
原本:『RV-8263-C8 Application Manual Rev. 1.0』  
(英語)原本発行日:2023年6月

日本語訳発行元:株式会社多摩デバイス

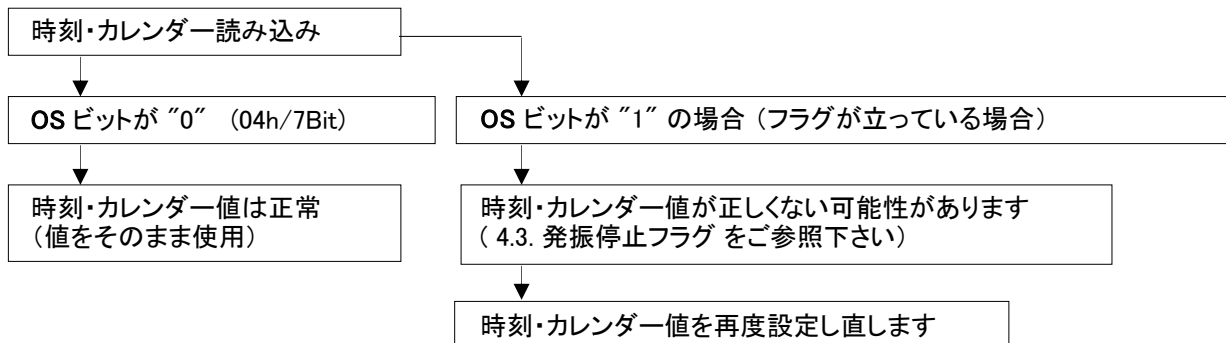
<RV-8263-C8クイックスタートガイド>

・初期設定

※ 注記: RV-8263-C8 は1回のI<sup>2</sup>C通信を『1秒未満』に  
 終える必要があります(タイムアウト機能あり)。



・通常動作時



割り込み信号の発生時

- ・必要に応じて割り込み信号の種別を識別 (3.2. 制御レジスタ内の 01h の各フラグレジスタ)
- ・必要に応じて、発生している割り込み信号フラグをクリアします。

ソフトウェア・リセットの使用

- ・必要に応じて起動時にソフトウェア・リセットを実施します。  
 (4.1. ソフトウェア・リセットをご参照下さい)

ストップ・ビットの使用

- ・時刻設定後にタイミングを合わせて時計クロックを動作させる場合に用います。  
 (4.12. ストップ・ビット機能 をご参照下さい)

## 目次

1.	1. 概要	4
1.1.	1.1. 製品の特長	4
1.2.	1.2. アプリケーション例	5
1.3.	1.3. 型番指定方法	5
2.	2. ブロックダイアグラム	6
2.1.	2.1. 端子レイアウト	7
2.2.	2.2. 端子機能	7
2.3.	2.3. 機能概要	8
2.4.	2.4. 回路保護ブロックダイアグラム	9
3.	3. レジスタ構成	10
3.1.	3.1. レジスタマップ	10
3.2.	3.2. 制御レジスタ	11
3.3.	3.3. 時刻・カレンダーレジスタ	14
3.4.	3.4. アラームレジスタ	17
3.5.	3.5. タイマー・レジスタ	20
3.6.	3.6. レジスタ・リセット初期値	21
4.	4. 機能詳細	22
4.1.	4.1. パワーオン・リセット (POR)	22
4.2.	4.2. ソフトウェア・リセット	22
4.3.	4.3. 発振停止フラグ	23
4.4.	4.4. 時刻・カレンダーの設定と読み込み	24
4.5.	4.5. 割り込み信号出力	25
4.6.	4.6. アラーム機能	26
4.6.1.	4.6.1. アラーム割り込み信号	26
4.7.	4.7. カウントダウンタイマ機能	27
4.7.1.	4.7.1. タイマーフラグ TF	27
4.7.2.	4.7.2. タイマ割り込み信号と T <sub>L</sub> TP (11h/0bit)	27
4.7.3.	4.7.3. パルスジェネレータ 2	27
4.7.4.	4.7.4. カウントダウンタイマの使用法	28
4.8.	4.8. 毎分 または 30秒毎 割り込み信号	30
4.8.1.	4.8.1. パルス・ジェネレータ1	30
4.9.	4.9. 周波数オフセット(時計クロックの補正)	31
4.9.1.	4.9.1. オフセット補正値の算出方法	32
4.10.	4.10. オフセット補正割り込み信号	34
4.10.1.	4.10.1. MODE = 0 (ノーマル・モード時) のオフセット補正割り込み信号	34
4.10.2.	4.10.2. MODE = 1 (ファースト・モード時) のオフセット補正割り込み信号	35
4.11.	4.11. CLKOUT 端子からのクロック出力周波数の選択	36
4.12.	4.12. ストップ・ビット機能	37

5.	I <sup>2</sup> Cインターフェース	39
5.1.	ビット送信	39
5.2.	スタート・コンディション、ストップ・コンディション	39
5.3.	データの有効性	40
5.4.	接続構成	40
5.5.	アクノリッジ	41
5.6.	スレーブアドレス	42
5.7.	レジスタへの書込み動作	42
5.8.	データの読み込み動作	43
5.9.	データの読み込み動作	43
6.	電気的特性	44
6.1.	絶対最大定格	44
6.2.	DC特性	45
6.3.	内部発振器の特性	48
6.3.1.	内蔵 32.768kHz水晶振動子の温度特性	48
6.4.	I <sup>2</sup> Cインターフェース仕様	49
7.	回路設計情報	50
7.1.	RV-8263-C8の標準的な動作	50
7.2.	RV-8263-C8にバックアップ電源を用いる場合	51
8.	パッケージ	52
8.1.	外形寸法及び推奨ランドパターン(寸法単位:m/m)	52
8.1.1.	推奨のサーマルレリーフ設定	52
8.2.	マーキング及びPin 1インデックスマーク	53
9.	構成物質と環境資料情報	54
9.1.	構成部位及び構成物質リスト	54
9.2.	環境負荷物質/含有調査結果	55
9.3.	製品リサイクル情報	56
9.4.	環境耐性及び最大定格及び電極めつき詳細	57
10.	リフローはんだ付け条件	58
11.	水晶振動子を搭載した製品のお取り扱い上の注意点	59
12.	テープ・リール図面	60
13.	コンプライアンス情報	61
14.	改訂履歴	61

## RV-8263-C8

### 超小型・水晶内蔵リアルタイムクロックモジュール / I<sup>2</sup>Cインターフェース

#### 1. 概要

- 32.768kHz音叉型水晶振動子を内蔵したリアルタイムクロックモジュールです。
- 秒・分・時間・日・曜日・月・年の時刻カレンダー情報を提供します。
- レジスタ設定でプログラマブルな周波数オフセット機能を搭載
- うるう年を自動補正 (西暦 2000年~2099年)
- アラーム割り込み信号機能 (秒・分・時間・日・曜日を設定可)
- カウントダウンタイマ割り込み信号
- 毎分割り込み信号 または30秒毎割り込み信号機能
- 内部発振器の停止検出機能
- 内部パワーオンリセット機能
- 周辺機器向けにプログラム設定可能なクロック出力 (32.768kHz, 16.384kHz, 8.192kHz, 4.096kHz, 2.048kHz, 1.024kHz 及び 1Hz)。CLKOE 端子で イネーブル/ディセーブル設定
- I<sup>2</sup>Cシリアルインターフェース (通信速度: ~400kHz)
- 幅広い動作電圧 (時刻情報保持時: 0.9V ~5.5V)
- 幅広いインターフェース動作電圧 (1.8V ~5.5V)
- 超低消費電流動作 (時刻情報保持時: 190nA)
- 動作温度範囲: -40~+85°C
- 超小型 "C8" パッケージサイズ (2.0x1.2x0.7mm), RoHS2対応済み, 100%鉛フリー対応
- 車載規格の AEC-Q200 への対応も可能です。

#### 1.1. 製品の特長

RV-8263-C8 はCMOS-ICを搭載し低消費電流を実現しているリアルタイムクロックモジュールです。

オフセットレジスタにより内部の時計の時刻精度を調整可能です。

マスタのマイコンとの間はI<sup>2</sup>Cインターフェースで通信します。レジスタアドレスはデータバイトの書込み・読込みの後に自動でインクリメントされます。

この超小型リアルタイムクロックモジュールは小型さを求められ、かつ量産時のコストが重要なアプリケーションに適しています。

## 1.2. アプリケーション例

RV-8263-C8 リアルタイムクロックは標準的なRTC機能を信頼性の高いセラミックパッケージに納めています。

- 水晶内蔵では最小サイズ (2.0x1.2x0.7mm) の100%鉛フリーの超小型セラミックパッケージ
- 価格競争力

超小型で価格優位性から様々なアプリケーションに適しています。

- 通信機器: IoT / ウェアラブル / ワイヤレスセンサ・タグ / 端末機器
- 車載機器: M2M / ナビ・トラッキングシステム / ダッシュボード / タコメータ / エンジンコントロール / カーオーディオ 及び カーエンタテインメントシステム
- メーター機器: E-メータ / 加熱カウンタ / スマートメータ / PV コンバータ
- アウトドア機器: デジタルカメラ / ATM 及び POS / 監視・セキュリティシステム / 券売機
- メディカル: 血糖測定器 / 健康管理システム
- 安全: セキュリティカメラシステム / ドアロック・アクセスコントロール
- 民生用: ギャンブルマシーン / TV 及びセットトップボックス / 白物家電
- 自動機器: DSC / データロガ / 家庭及び工場自動機器 / 産業用及び民生用電気製品

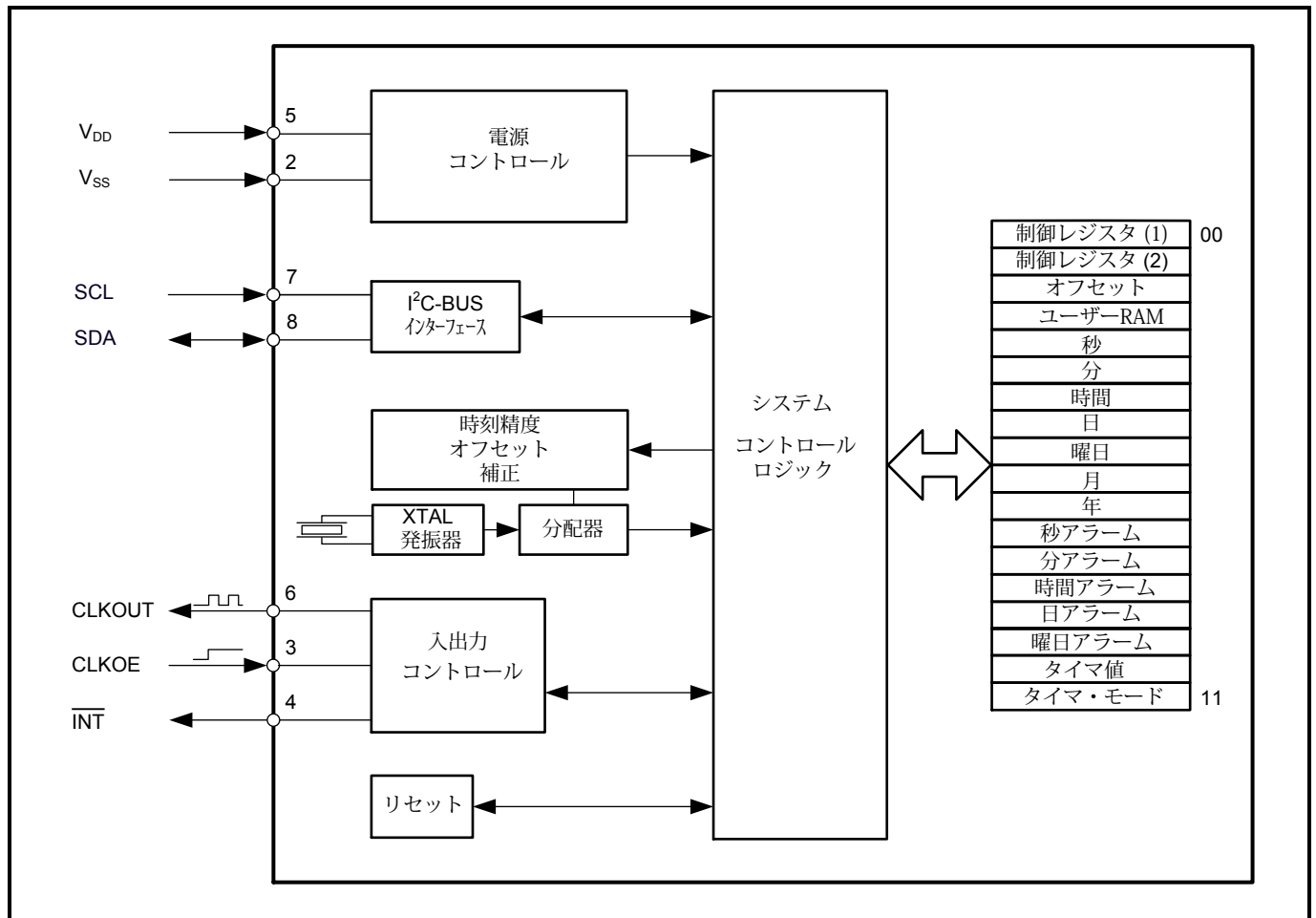
## 1.3. 型番指定方法

例 : RV-8263-C8 TA QC

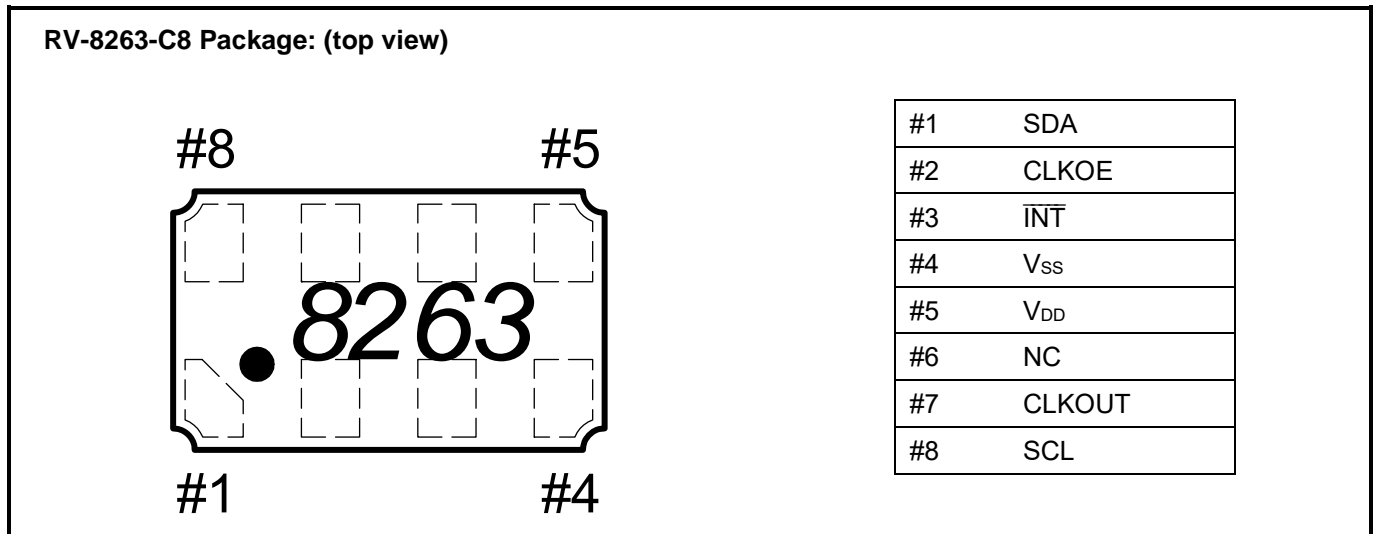
コード	動作温度範囲
TA (標準)	-40 to +85° C

コード	用途規格
QC (標準)	一般産業機器用途
QA	車載用途 (AEC-Q200)

2. ブロックダイアグラム



## 2.1. 端子レイアウト



## 2.2. 端子機能

記号	Pin #	機能
SDA	1	I <sup>2</sup> C シリアルデータ入出力。オープンドレイン。VDDへプルアップして下さい。
CLKOE	2	CLKOUT端子のイネーブル/ディセーブル。HiレベルでCLKOUT出力になります。この端子をGNDへ接続した場合はCLKOUT端子出力はLowになります。
INT	3	①アラーム ②カウントダウンタイマ ③毎分または30秒毎 ④オフセット信号 の各割り込み信号を出力します。オープンドレイン。アクティブ:Low。VDDへプルアップして下さい。
V <sub>SS</sub>	4	GND (グラウンド)。
V <sub>DD</sub>	5	電源入力端子
NC	6	メーカー調整端子です。必ずオープン接続にして下さい。
CLKOUT	7	クロック出力。プッシュプル出。32.768kHz/16.384kHz/8.192kHz/4.096kHz/2.048kHz/1.024kHz/1Hzのいずれかの出力周波数(デフォルトは32.768kHz)。CLKOE端子で出力制御されます。CLKOE="0"(GND)接続の場合はCLKOUT端子は"Low"になります。
SCL	8	I <sup>2</sup> C シリアルクロック入力。VDDへプルアップして下さい。

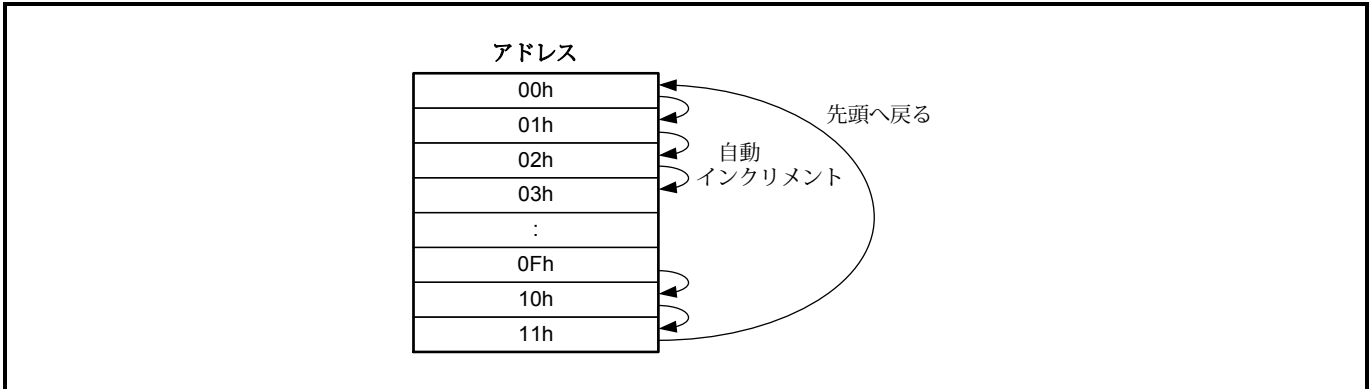


### 2.3. 機能概要

RV-8263-C8 はCMOS-ICを搭載した低消費電流のリアルタイムクロックモジュールです。CMOS IC は自動インクリメントする18アドレスの8ビットレジスタ、周波数分配器から供給される時刻保持用の内部クロック、プログラマブルの外部クロック出力機能、I<sup>2</sup>Cインターフェース機能などがあります。オフセットレジスタにより時計精度のデジタル補正も行えます。

内蔵レジスタはアドレスが『11h』になるまで自動的にインクリメントします。『11h』アドレスの次は自動で『00h』アドレスに戻ります。

アドレスレジスタの動作：

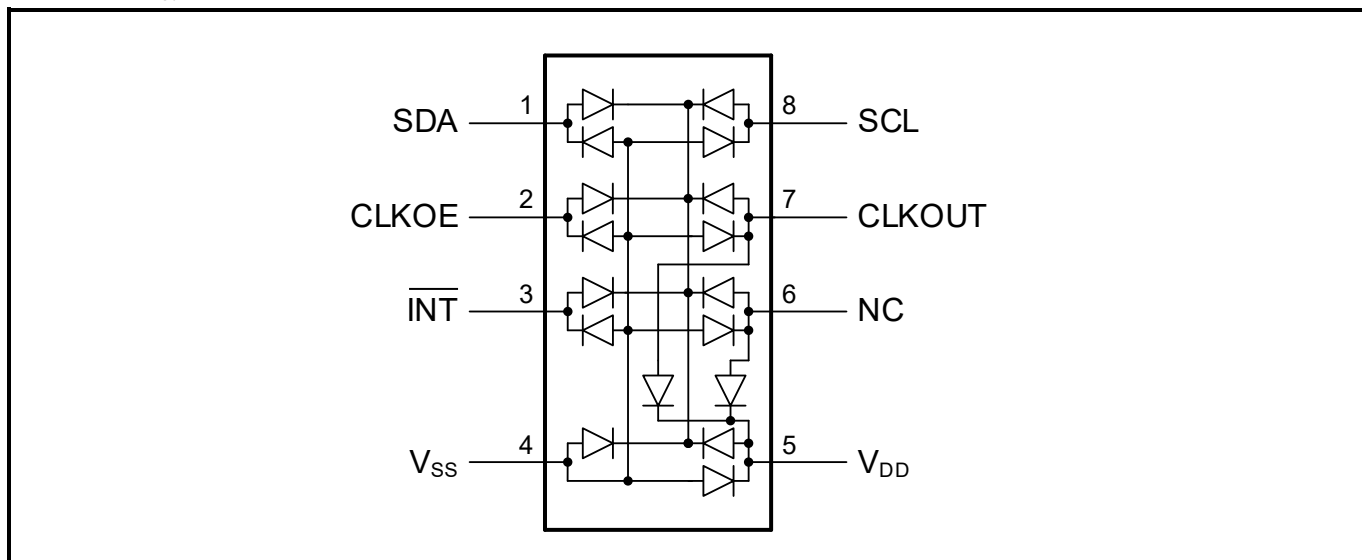


全てのレジスタ (3.1.レジスタマップを参照下さい) は8ビットで構成されていますが、全てのビットに機能がある訳ではなく使用されていないビットもあります。

- 先頭の2つのレジスタは (メモリアドレス00h/01h) 制御・ステータスレジスタです。
- レジスタアドレス：02hは時計精度のデジタル補正のオフセットレジスタです。
- レジスタアドレス：03h はユーザRAMバイトです。
- レジスタアドレス：04h～0Ah は時刻・カレンダーレジスタです (秒～年まで)。
- レジスタアドレス：0Bh～0Fh は アラームレジスタです。
- レジスタアドレス：10h～11h は タイマ・レジスタです。

時計カレンダー情報及びアラームの時刻・日曜日設定情報はBCDフォーマットです。RV-8263-C8 のレジスタに書込み・または読み込みが行われている間は全ての時刻情報は一旦停止します。そのため書込み・または読み込み動作による誤差は1秒以内に抑えられています。

## 2.4. 回路保護ブロックダイアグラム



### 3. レジスタ構成

内部レジスタにはアドレスの指定をすることにより書込み・読み込みのアクセスが出来ます。  
1つのアドレス指定で複数の書込み・読み込みを行う場合は、レジスタアドレスは自動でインクリメントします。  
有効なレジスタアドレスは00h~11hまでの18アドレスです。

時刻・カレンダーレジスタはアプリケーションで使用しやすいシンプルなBCDフォーマットです。  
その他のレジスタはビット毎の機能、または一般的なバイナリフォーマットになっています。

いずれかのレジスタに書込み・または読み込みのアクセスがあると時刻情報は最大1秒間一時停止します。  
それにより読み込み・書込みの間のエラーを防いでいます。

#### 3.1. レジスタマップ

リセット後のレジスタ初期値については <レジスタリセット初期値> を参照下さい。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
00h	制御レジスタ (1)	TEST	SR	STOP	SR		CIE	12_24	CAP
01h	制御レジスタ (2)	AIE	AF	MI	HMI	TF	FD		
02h	オフセット	MODE	OFFSET						
03h	ユーザRAM	RAM data							
04h	秒	OS	40	20	10	8	4	2	1
05h	分	X	40	20	10	8	4	2	1
06h	時 (24時間)	X	X	20	10	8	4	2	1
	時 (12時間)			AMPM	10	8	4	2	1
07h	日	X	X	20	10	8	4	2	1
08h	曜日	X	X	X	X	X	4	2	1
09h	月	X	X	X	10	8	4	2	1
0Ah	年	80	40	20	10	8	4	2	1
0Bh	秒アラーム	AE_S	40	20	10	8	4	2	1
0Ch	分アラーム	AE_M	40	20	10	8	4	2	1
0Dh	時アラーム (24時間)	AE_H	X	20	10	8	4	2	1
	時アラーム (12時間)			AMPM	10	8	4	2	1
0Eh	日アラーム	AE_D	X	20	10	8	4	2	1
0Fh	曜日アラーム	AE_W	X	X	X	X	4	2	1
10h	タイマカウンタ	128	64	32	16	8	4	2	1
11h	タイマモード	X	X	X	TD		TE	TIE	TI_TP

Xは機能無しのビットで読み込むと常に "0" を返します。

### 3.2. 制御レジスタ

起動時に全ての制御レジスタ値をレジスタ初期値にするには、V<sub>DD</sub>電圧レベルを『0V』にする必要があります。確実に『0V』に出来ない可能性がある場合は、起動後にソフトウェアリセットを実施します。  
(ソフトウェアリセットの項をご参照下さい)

#### 00h - 制御レジスタ (1)

##### 制御・ステータスレジスタ (1)

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
00h	制御レジスタ 1	TEST	SR	STOP	SR		CIE	12_24	CAP
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7	TEST	0	通常モード						
		1	メーカーテストビット (使用しないで下さい)						
6	SR	ソフトウェアリセット (ソフトウェアリセットの項をご参照下さい)							
		0	ソフトウェアリセット 無し						
1	ソフトウェアリセットを実行; このビットは読み込み時には常に"0"になります。ソフトウェアリセット時には、01011000 (58h)を00hアドレスへ書込みます。								
5	STOP	STOP ビット ( STOPビット機能の項を参照下さい)							
		0	内部の時計クロックが正常に動作						
1	内部の時計クロックを停止; 内部クロック分配チェーンフリップフロップのF2~F14(4.096kHz~1Hz)のプリスケラが非同期でロジック0にセットされます。32.768kHz/16.384kHz/8.192kHzは動作し続けます。								
4:3	SR	ソフトウェアリセット (ソフトウェアリセットの項をご参照下さい)							
		00	ソフトウェアリセット 無し						
11	ソフトウェアリセットを実行; このビットは読み込み時には常に"0"になります。ソフトウェアリセット時には、01011000 (58h)を00hアドレスへ書込みます。								
2	CIE	補正割り込み信号イネーブル (周波数オフセット補正の項を参照下さい)							
		0	補正割り込み信号を出力しない						
1	毎回の補正サイクル毎に補正割り込み信号を出力させる								
1	12_24	12時間/24時間モード (時刻カレンダーレジスタ・アラームレジスタをご参照下さい)							
		0	24時間モードを選択 (0~23)						
		1	24時間モードを選択 (1~12)						
0	CAP	0	必ず "0" として下さい。						

## 01h - 制御レジスタ (2)

## 制御・ステータスレジスタ (2).

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
01h	制御レジスタ (2)	AIE	AF	MI	HMI	TF	FD		
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7	AIE	アラーム割り込み信号設定 (アラーム割り込み信号, 及び割り込み信号を参照)							
		0	ディセーブル						
		1	イネーブル						
6	AF	アラームフラグ (アラーム割り込み信号, 及び割り込み信号を参照)							
		0	読込みの場合: アラームフラグが非アクティブ 書込みの場合: アラームフラグをクリア						
		1	読込みの場合: アラームフラグがアクティブ 書込みの場合: アラームフラグは書き換わりません (アクティブのまま)						
5	MI	毎分割り込み信号の設定 (毎分・30秒毎割り込み信号, 及び割り込み信号を参照)							
		0	ディセーブル						
		1	イネーブル						
4	HMI	30秒毎割り込み信号の設定 (毎分・30秒毎割り込み信号, 及び割り込み信号を参照)							
		0	ディセーブル						
		1	イネーブル						
3	TF	タイマーフラグ (カウントダウンタイマ機能及び割り込み信号を参照)							
		0	タイマ割り込み信号は発生していません						
		1	タイマ割り込み信号が発生している状態						
2:0	FD	000 ~ 111	クロック出力周波数 (クロック出力周波数の設定の項を参照下さい)						
<b>FD</b>	クロック出力周波数								
000	32.768 kHz - 初期値								
001	16.384 kHz								
010	8.192 kHz								
011	4.096 kHz								
100	2.048 kHz								
101	1.024 kHz								
110	1 Hz <sup>(1)</sup>								
111	CLKOUT = LOW (出力無し)								

<sup>(1)</sup> 1 Hz 出力は時計補正信号の影響を受けます (時計精度のオフセット補正の項をご参照下さい).

## 02h - オフセット・レジスタ

このオフセット・レジスタは周波数初期値、または経年変化値をデジタル補正するためのものです。  
(オフセット補正の項をご参照下さい)。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
02h	オフセット	MODE							
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Bit</b>	<b>記号</b>	<b>値</b>	<b>内容</b>						
7	MODE	オフセット・モード							
		0	ノーマル・モード：オフセット補正が2時間に一回行われます						
		1	ファースト・モード：オフセット補正が4分に一回行われます						
6:0	OFFSET	-64 to +63	オフセット値 MODE=0の場合はLSBの分解能：約4.34ppm、MODE=1の場合は分解能：約4.069ppmになります。4.34ppm及び4.069ppmは32.768kHzの値に基づきます。オフセット値は2の補数でコードされて+63LSB～-64LSBまでの値です。(時計精度のオフセット補正の項をご参照下さい)						
OFFSET 書込み値	符号なしの値	2の補数値 (補正ステップ値)	周波数オフセット値 (ppm) (1)						
			ノーマル・モード MODE = 0	ファースト・モード MODE = 1					
0111111	63	+63	+273.420	+256.347					
0111110	62	+62	+269.080	+252.278					
:	:	:	:	:					
0000001	1	+1	+4.340	+4.069					
0000000	0	0	0	0					
1111111	127	-1	-4.340	-4.069					
1111110	126	-2	-8.680	-8.138					
:	:	:	:	:					
1000001	65	-63	-273.420	-256.347					
1000000	64	-64	-277.760	-260.416					

(1) 最適な周波数オフセット値はCLKOUT端子からのクロック周波数を測定することにより算出することができます。  
(オフセット周波数の計算方法の項を参照下さい)

## 03h - ユーザーRAM

フリーのRAMバイトです。システムのステータス値など、多目的用途に使用できます。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
03h	ユーザーRAM	RAM data							
	初期値	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Bit</b>	<b>記号</b>	<b>値</b>	<b>内容</b>						
7:0	RAM	00h ~ FFh	User RAM						

## 3.3. 時刻・カレンダーレジスタ

## 04h - 秒

時刻の秒の情報を保持します。BCDフォーマット。値は "00~59" まで。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
04h	秒	OS	40	20	10	8	4	2	1
	リセット値	1	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7	OS	発振停止検出ビット (発振停止フラグの項を参照下さい)							
		0	内部発振器の停止は検出されていません。						
		1	時刻精度が劣化している可能性があります; 内部発振器の停止が検出されています (リセット初期値)。						
6:0	Seconds	00 ~ 59	時刻の秒の値。BCDフォーマット。						

\* OSフラグは起動時はパワーオンリセットで"1"となっていますので、ソフトウェアで"0" にクリアして下さい。

## 05h - 分

時刻の分の情報を保持します。BCDフォーマット。値は "00~59" まで。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
05h	分	X	40	20	10	8	4	2	1
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7	X	0	未使用ビット						
6:0	Minutes	00 ~ 59	時刻の分の値。BCDフォーマット。						

## 06h - 時間

時刻の時間の情報を保持します。BCDフォーマット。12\_24ビットがクリアされている場合 (リセット初期値)

値は "0~23" まで (制御レジスタ, 00h-制御レジスタ(1)を参照下さい)。

12\_24ビットがセットされている場合は, "1~12" まで。

AMPMビットは午前(AM)の場合は "0", 午後(PM)の場合は "1" になります。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
06h	時間 (24時間モード) - リセット初期値	X	X	20	10	8	4	2	1
	AMPM			10	8	4	2	1	
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	0
時間 (24時間モード) *12_24 = 0 - リセット初期値									
Bit	記号	値	内容						
7:6	X	0	未使用ビット						
5:0	時間 (24時間モード) - リセット初期値	0 ~ 23	時刻の時間の値 (24時間表記)。BCDフォーマット。						
時間 (12時間モード) *12_24 = 1 - リセット初期値									
Bit	記号	値	内容						
7:6	X	0	未使用ビット						
5	AMPM	0	午前 (AM)						
		1	午後 (PM)						
4:0	時間 (12時間モード)	1 ~ 12	時刻の時間の値 (12時間表記)。BCDフォーマット。						

## 07h - 日

暦の日の情報を保持します。BCDフォーマット。値は "00~31" まで。うるう年は2000年~2099年までは自動で補正されます。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
07h	日	X	X	20	10	8	4	2	1
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	1
Bit	記号	値	内容						
7:6	X	0	未使用ビット						
5:0	Date	01 ~ 31	暦の日の値。BCDフォーマット。初期値 = 01。						

## 08h - 曜日

暦の曜日の情報を保持します。どの値をどの曜日にするかはユーザで決定します。値は "0~6" まで。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
08h	曜日	X	X	X	X	X	4	2	1
	リセット値	0	0	0	0	0	1	1	0
Bit	記号	値	内容						
7:3	X	0	未使用ビット						
2:0	Weekday	0 to 6	暦の曜日の値。						
Weekday	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
曜日 1	0	0	0	0	0	0	0	0	
曜日 2						0	0	1	
曜日 3						0	1	0	
曜日 4						0	1	1	
曜日 5						1	0	0	
曜日 6						1	0	1	
曜日 7 - 初期リセット値						1	1	0	



## 09h - 月

暦の月の情報を保持します。BCDフォーマット。値は "01~12" まで。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
09h	月	X	X	X	10	8	4	2	1
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	1
Bit	記号	値	内容						
7:5	X	0	未使用ビット						
4:0	Month	01 ~ 12	暦の月の値。BCDフォーマット。						
Month	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
1月 - リセット初期値	0	0	0	0	0	0	0	1	
2月				0	0	0	1	0	
3月				0	0	0	1	1	
4月				0	0	1	0	0	
5月				0	0	1	0	1	
6月				0	0	1	1	0	
7月				0	0	1	1	1	
8月				0	1	0	0	0	
9月				0	1	0	0	1	
10月				1	0	0	0	0	
11月				1	0	0	0	1	
12月				1	0	0	1	0	

## 0Ah - 年

暦の年の情報を保持します。BCDフォーマット。値は "00~99" まで。  
うるう年は2000年~2099年までは自動で補正されます。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0Ah	年	80	40	20	10	8	4	2	1
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7:0	Year	00 ~ 99	暦の西暦年の値（下二桁）。BCDフォーマット。						

## 3.4. アラームレジスタ

## 0Bh - 秒アラーム

秒アラーム有効ビット (AE\_S) と秒アラーム設定値。BCDフォーマット。値は "00~59" まで。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0Bh	秒アラーム	AE_S	40	20	10	8	4	2	1
	リセット値	1	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7	AE_S	秒アラーム有効ビット (アラーム機能の項をご参照下さい)							
		0	秒アラームが有効						
		1	秒アラームが無効 - 初期値						
6:0	Seconds Alarm	00 ~ 59	秒アラーム設定値。BCDフォーマット。						

## 0Ch - 分アラーム

分アラーム有効ビット (AE\_M) と分アラーム設定値。BCDフォーマット。値は "00~59" まで。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0Ch	分アラーム	AE_M	40	20	10	8	4	2	1
	リセット値	1	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7	AE_M	分アラーム有効ビット (アラーム機能の項をご参照下さい)							
		0	分アラームが有効						
		1	分アラームが無効 - 初期値						
6:0	Minutes Alarm	00 ~ 59	分アラーム設定値。BCDフォーマット。						

## 0Dh - 時間アラーム

時間アラーム有効ビット (AE\_H) と時間アラーム設定値。BCDフォーマット。

値は "00~59" まで。12\_24ビットがクリアされている場合 (リセット初期値) 値は "0~23" まで。(制御レジスタ, 00h-制御レジスタ(1)を参照下さい)。

12\_24ビットがセットされている場合は、"1~12" まで。

AMPMビットは午前(AM)の場合は "0", 午後(PM)の場合は "1" になります。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0Dh	時間アラーム (24時間モード) - 初期値	AE_H	X	20	10	8	4	2	1
	時間アラーム (12時間モード)			AMPM	10	8	4	2	1
	リセット値	1	0	0	0	0	0	0	0

## 時間アラーム (24 時間モード 12\_24 = 0 - 初期値)

Bit	記号	値	内容
時間アラーム有効ビット (アラーム機能の項をご参照下さい)			
7	AE_H	0	時間アラームが有効
		1	時間アラームが無効 - 初期値
6	X	0	未使用ビット
5:0	Hours Alarm (24 hour mode) - default value	00 to 23	時間アラーム設定値。BCDフォーマット。

## 時間アラーム (12時間モード 12\_24 = 1)

Bit	記号	値	内容
時間アラーム有効ビット (アラーム機能の項をご参照下さい)			
7	AE_H	0	時間アラームが有効
		1	時間アラームが無効 - 初期値
6	X	0	未使用
5	AMPM	0	午前 (AM)
		1	午後 (PM)
4:0	Hours Alarm (12 hour mode)	01 ~ 12	時間アラーム設定値。BCDフォーマット。

## 0Eh - 日アラーム

日アラーム有効ビット (AE\_D) と日アラーム設定値。BCDフォーマット。値は "00~31" まで。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0Eh	Date Alarm	AE_D	X	20	10	8	4	2	1
	Reset	1	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7	AE_D	日アラーム有効ビット (アラーム機能の項をご参照下さい)							
		0	日アラームが有効						
		1	日アラームが無効 - 初期値						
6	X	0	未使用ビット						
5:0	Date Alarm	01 to 31	日アラーム設定値。BCDフォーマット。						

## 0Fh - 曜日アラーム

曜日アラーム有効ビット (AE\_W) と曜日アラーム設定値。BCDフォーマット。値は "0~6" まで。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0Fh	Weekday Alarm	AE_W	X	X	X	X	4	2	1
	Reset	1	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7	AE_W	曜日日アラーム有効ビット (アラーム機能の項をご参照下さい)							
		0	曜日アラームが有効						
		1	曜日アラームが無効 - 初期値						
6:3	X	0	未使用ビット						
2:0	Weekday Alarm	0~6	曜日アラーム設定値。BCDフォーマット。						

### 3.5. タイマー・レジスタ

#### 10h - タイマカウントダウン値

カウントダウンタイマの現在値。タイマ終了時には設定したタイマカウント値に戻ります。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
10h	タイマカウントダウン値	128	64	32	16	8	4	2	1
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7:0	Timer Value	00h ~ FFh	タイマカウントダウン値の現在値 (カウントダウンタイマの項をご参照下さい)						

■ タイマ設定時間 (単位: 秒) :

$$\text{タイマ設定時間} = \frac{\text{タイマカウントダウン値}}{\text{タイマ基準周波数}}$$

■ 10hレジスタに値を書き込むとタイマカウントダウン値が設定されます。

読み込むと、タイマーの停止中 (TEビット=0) ・動作中 (TEビット=1) に関わらず、現在のカウントダウン値が読み込まれます。カウントダウン中にタイマー動作が停止した場合は、停止した時点での値を保持します。

#### 11h - タイマ・モード

カウントダウンタイマの設定を行います。

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
11h	タイマ・モード	X	X	X	TD		TE	TIE	TI_TP
	Reset	0	0	0	1	1	0	0	0
Bit	記号	値	内容						
7:5	X	0	未使用ビット						
4:3	TD	カウントダウンタイマの基準周波数 (カウントダウンタイマの項をご参照下さい) <sup>(1)</sup>							
		00	4.096 kHz						
		01	64 Hz <sup>(2)</sup>						
		10	1 Hz <sup>(2)</sup>						
		11	1/60 Hz - 初期値 <sup>(2)</sup>						
2	TE	タイマーの動作・非動作設定							
		0	カウントダウンタイマを非動作 - 初期値						
		1	カウントダウンタイマを動作						
1	TIE	タイマ割り込み信号の設定							
		0	タイマ割り込み信号を発生させない - 初期値						
		1	タイマ割り込み信号を発生させる						
0	TI_TP	タイマ割り込み信号のモード設定。 TI_TP及びTF (タイマフラグ) の設定による割り込み信号への影響は カウントダウンタイマの項をご参照下さい。							
		0	インターパルモード。TFフラグ発生時に割り込み信号が発生します (初期値)。						
		1	パルスモード。INT端子からクロックパルスを発生させます。						

(1) タイマ未使用時には <TD>フィールドを 11 (1/60 Hz) として消費電流を抑えることを推奨します。

(2) タイマ時間は時計精度補正パルスの影響を受けます (64Hzの場合は MODE=1 の場合のみ)。オフセットの項をご参照下さい。

## 3.6. レジスタ・リセット初期値

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
00h	制御・ステータス (1)	0	0	0	0	0	0	0	0
01h	制御・ステータス (2)	0	0	0	0	0	0	0	0
02h	オフセット	0	0	0	0	0	0	0	0
03h	ユーザ RAM	0	0	0	0	0	0	0	0
04h	秒	1	0	0	0	0	0	0	0
05h	分	0	0	0	0	0	0	0	0
06h	時間 (24H/12H)	0	0	0	0	0	0	0	0
07h	日	0	0	0	0	0	0	0	1
08h	曜日	0	0	0	0	0	1	1	0
09h	月	0	0	0	0	0	0	0	1
0Ah	年	0	0	0	0	0	0	0	0
0Bh	秒アラーム	1	0	0	0	0	0	0	0
0Ch	分アラーム	1	0	0	0	0	0	0	0
0Dh	時間アラーム (24H/12H)	1	0	0	0	0	0	0	0
0Eh	日アラーム	1	0	0	0	0	0	0	0
0Fh	曜日アラーム	1	0	0	0	0	0	0	0
10h	タイマカウントダウン値	0	0	0	0	0	0	0	0
11h	タイマ・モード	0	0	0	1	1	0	0	0

## RV-8263-C8 リセット初期値:

時刻 (hh:mm:ss) = 00:00:00  
 日付 (YY-MM-DD) = 00-01-01  
 曜日 = Weekday 7  
 モード = RTCクロック動作・24時間モード  
 端子設定 = クロック出力周波数= 32.768 kHz (CLKOE がHiの場合)  
 オフセット = 0  
 アラーム = 非動作  
 タイマ = 非動作; タイマ周波数 = 1/60Hz  
 割込み信号 = 非動作

### 4. 機能詳細

#### 4.1. パワーオン・リセット (POR)

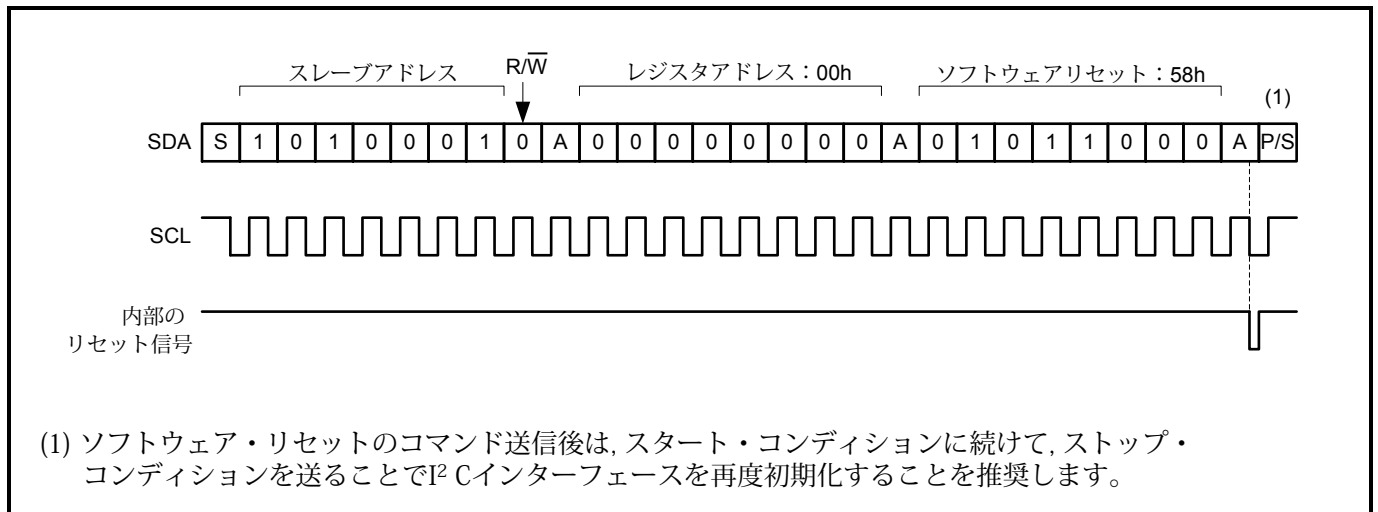
パワーオン・リセット(POR)は起動時に実行されます。カウンタ・レジスタも含めて全てのレジスタはレジスタ・リセット初期値に設定されます(レジスタ・リセット初期値の項を参照下さい)。短時間の電源断から再起動する場合などに、わずかにV<sub>DD</sub>に電圧が残っていると正しくパワーオン・リセットがかからない場合があります。ただし、パワーオン・リセットがかかりレジスタが初期値に戻るようにするためには、起動時の電圧を確実に0Vにするようにして下さい。

もしパワーオン・リセットが確実にかからない可能性がある場合は、起動し電源が安定した後に、ソフトウェア・リセットを行うシーケンスにすることで確実にレジスタをリセット初期値に戻せます。

#### 4.2. ソフトウェア・リセット

パワーオン・リセットの代わりに、レジスタへの書き込みでソフトウェア・リセットを行えます。ソフトウェア・リセットは、00h (制御レジスタ (1)) の6,4,3ビットを"1", その他のビットを"0"として、01011000 (58h) と書き込むと実施されます。(下表をご参照下さい)

ソフトウェア・リセット コマンド :



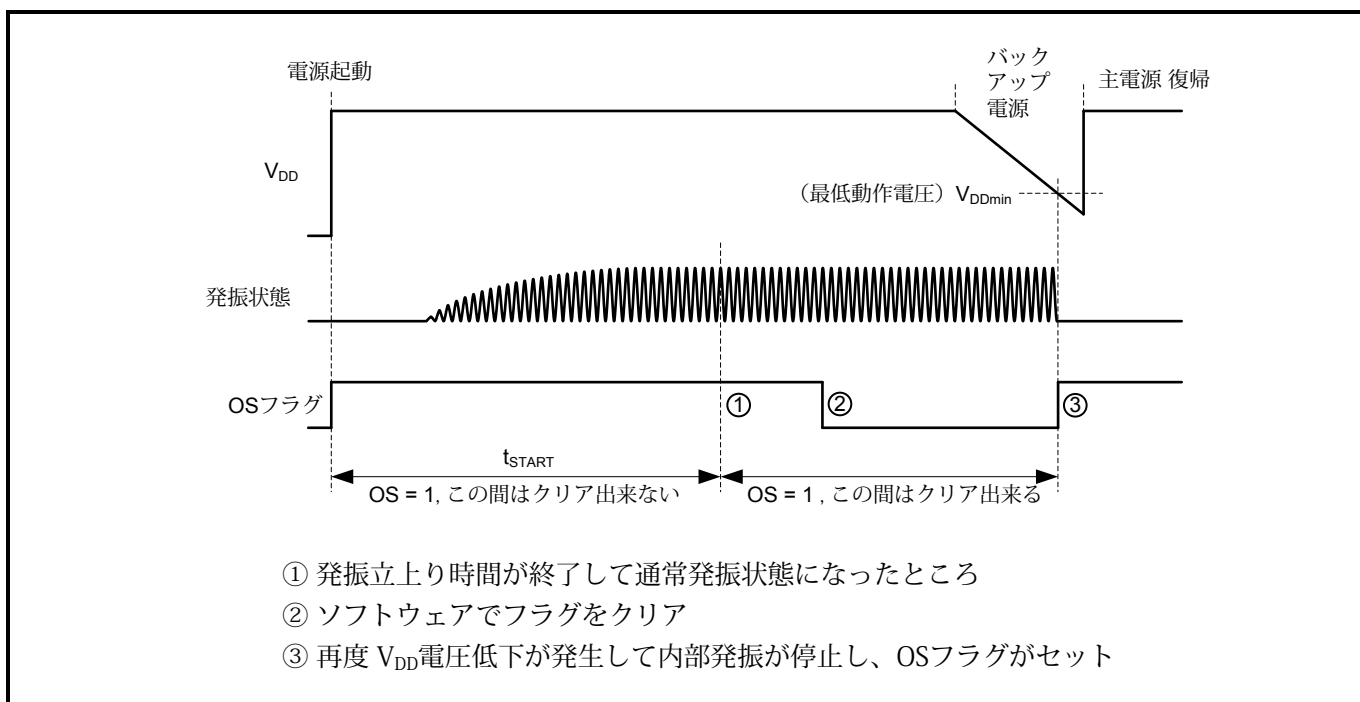
リセットが実施されている間は全てのレジスタはリセット初期値(レジスタリセット値の項を参照下さい)にセットされ、アドレス・ポインタはいずれのアドレスもポイントしなくなります

### 4.3. 発振停止フラグ

RV-8263-C8 の内部発振器が停止すると、発振停止フラグ (OS) がセットされます。電源投入からの発振立上りの間 (start-up time  $t_{START}$ ) は発振停止状態と判断されます。この発振立上り時間 ( $t_{START}$ ) は、温度や電源の立上り特性にも依存しますが 200ms Typical / 2s Max のレンジです。

OSフラグは起動後には必ずセットされ、コマンドでクリアされるまで残り続けます (下表をご参照下さい)。もしフラグがコマンドでクリアできない場合は、内部発振器が停止しています。このOSフラグを確認することで内部発振器の動作状態と、それまでの間に  $V_{DD}$  の電圧低下による発振停止が発生していないかの確認をすることが出来ます。

OS フラグの動作の例:

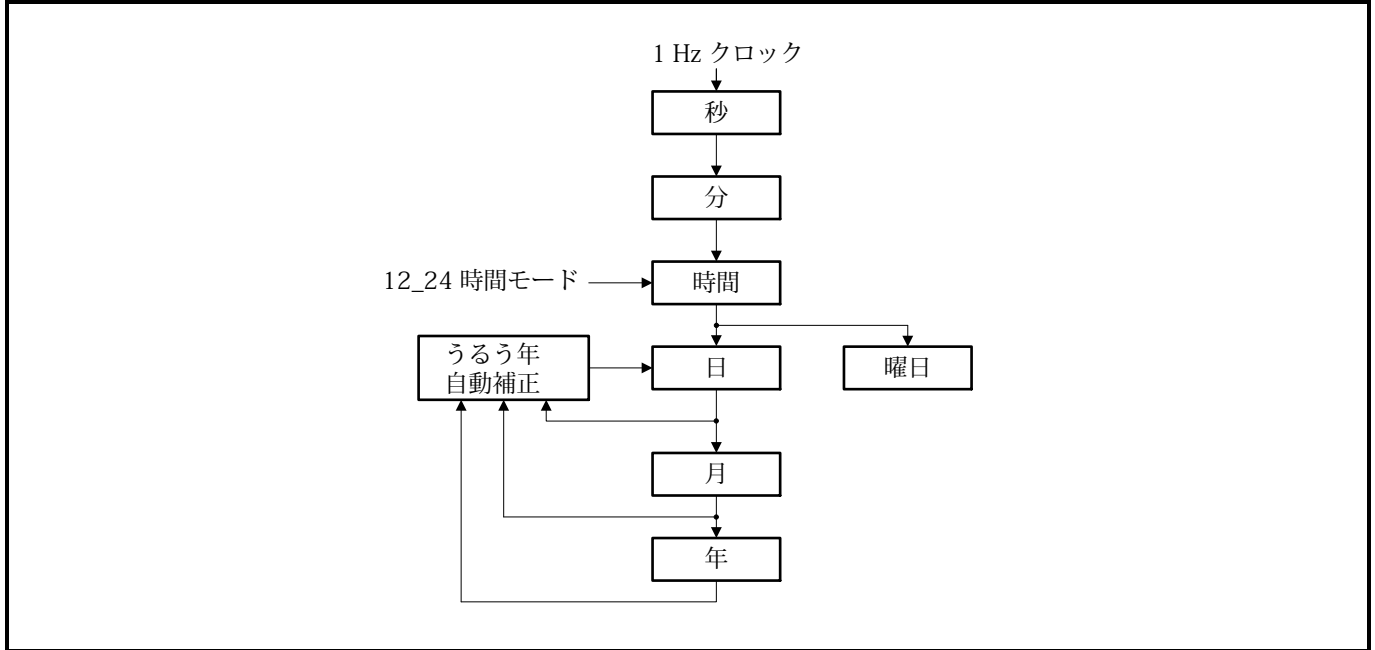




### 4.4. 時刻・カレンダーの設定と読み

以下のブロック図は 内部発振器から分周された1Hzから時刻情報が生成されるまでの構成です。

時刻生成ブロック のデータフロー :



読み／書き込み動作の間は時刻カウンタのレジスタ (04hから0Ahまで) は1 秒間一時停止します。

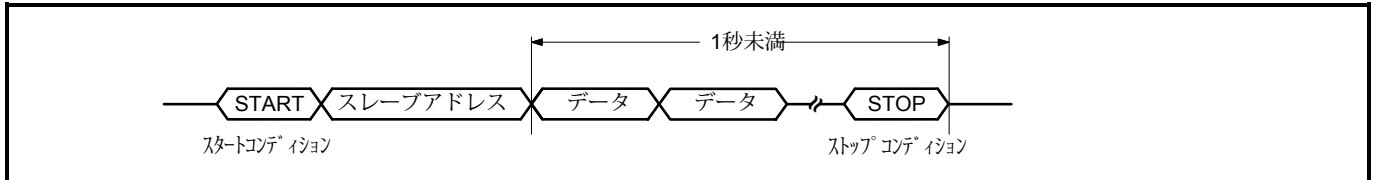
この一時停止により以下のエラーを回避しています。

- 時刻情報読みの中の値の読み取りのエラー
- 時刻読みの中に時刻が繰り上がってしまうエラー

読み／書き込みのアクセスのが1秒以内 (t<1S) に終了した際に、時刻生成ブロック は即座に一時停止を解除して読み／書き込み間に保留されていた時刻のインクリメントを再開します。最大で1秒分のインクリメントを保持します。もし読み／書き込み動作が1秒以上続いた場合は、時刻生成ブロック は1秒後に自動的に一時停止を解除して、1秒分のインクリメントを失わない様に動作します。

そのためインターフェース通信は読み／書き込みのいずれの場合も『1秒以内』に終了するようにして下さい。(下表をご参照下さい)

読み／書き込みのアクセス時間:



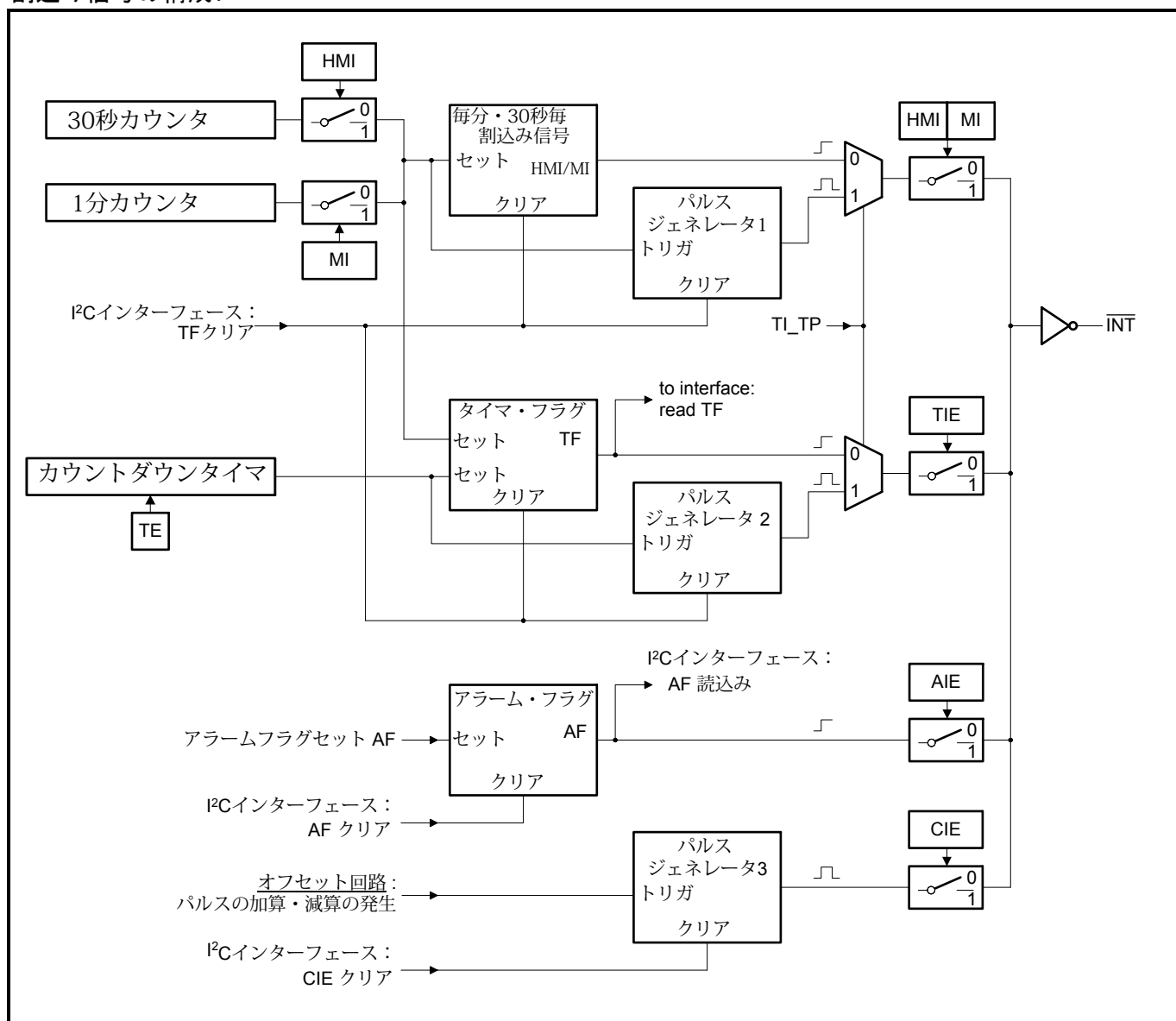
時刻・カレンダー情報 (秒～年まで) の読み／書き込みは一回のアクセスで行うことが重要です。このスキーム通りに読み／書き込み動作をしなかった場合は時刻情報が異常になる可能性があります。

### 4.5. 割込み信号出力

INT端子からの割込み信号は以下の4つの機能からトリガされます。

- アラーム機能
- カウントダウンタイマ機能
- 毎分または30秒毎割込み信号機能
- 時刻補正信号の割込み信号機能

割込み信号の構成:



### 4.6. アラーム機能

アラームレジスタのアラームイネーブルビット (AE\_x) をクリアすることにより、それに対応したアラームのコンディションはアクティブになります。

アラームが発生するとアラームフラグ (AF) は "1" にセットされます。

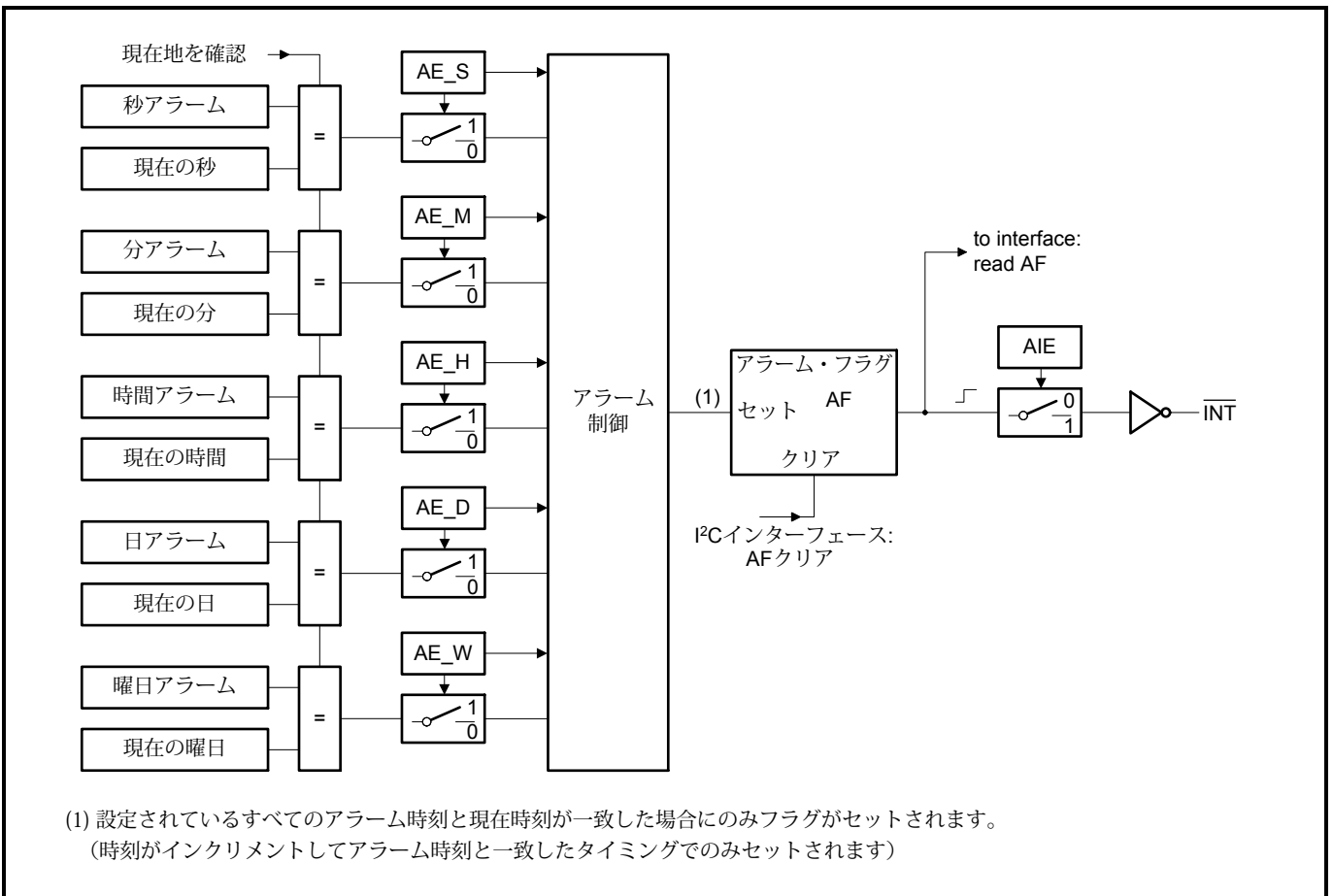
セットされたアラームフラグはINT端子からアラーム割り込み信号を発生させるために使用されます。

このフラグはコマンドによりクリアされます。アラームは0Bhから0Fhまでのレジスタで設定されます。

秒・分・時間・日・曜日のいずれか一つ以上の時刻が設定されて、かつアラームイネーブルビット (AE\_x) が "0" となっている場合に現在の時刻情報と比較されます。アラーム設定時刻と現在時刻が一致するとアラームフラグが "1" にセットされます。

(制御レジスタ(2) (01h) のAFフラグをご参照下さい)

#### アラーム機能のブロックダイアグラム:



#### 4.6.1. アラーム割り込み信号

アラーム割り込み信号の出力はAIEビットで設定されます。AIEビットがイネーブルになっている場合には、INT端子からのアラーム割り込み信号の出力はAFビット (アラームフラグビット) の状態に追随します。

アラームフラグはI<sup>2</sup>Cインターフェース経由でクリアされるまで残ります。一旦クリアされた後に再度次回アラーム条件が揃うと再度フラグがセットされます。アラームレジスタのAE-xビットが "1" (1=ディセーブル) に設定されているアラーム項目は無視されます。

## 4.7. カウントダウンタイマ機能

### 4.7.1. タイマーフラグ TF

タイマーフラグ (TFビット) はカウントダウンタイマ、または毎分及び30割込み信号の最初のトリガです。このフラグにより割込み信号発生時に、どの割込み信号 (アラーム/タイマ/毎分または30秒毎割込み信号) が発生したかを確認することが出来ます。このフラグもI<sup>2</sup>Cインターフェース経由で読み込み及びクリアが出来ます。TI\_TP(タイマレジスタ/11h タイマモードの項をご参照下さい) の設定次第でタイマーフラグ(TF) の状態でINT端子からの割り込み信号が発生します。

### 4.7.2. タイマ割り込み信号とTI\_TP (11h/0bit)

#### ・TI\_TP = 0 : インターバルモードの場合

- TFがクリアされない場合は最初のカウントダウン終了後に1回割り込み信号が発生します。
- INT端子からの割り込み信号は タイマフラグ (TF) の状態に追随します。
- タイマフラグ (TF) は I<sup>2</sup>C 経由でクリアされるまでセットされ続けます。
- もしTFが次のカウントダウン終了までにクリアされなかった場合は、割り込み信号の発生はありません。

#### ・TI\_TP = 1 : パルスモードの場合

- カウントダウンタイマは繰り返し動作し一定間隔で割り込み信号を発生させます。
- INT端子からの割り込み信号は タイマフラグ (TF) の状態にかかわらず出力します。
- タイマフラグ (TF) は I<sup>2</sup>C 経由でクリアされるまでセットされ続けます。
- タイマフラグ (TF) は INT端子出力に影響しません。

### 4.7.3. パルスジェネレータ 2

タイマ・パルスモードがアクティブの時 (TI\_TP=1)、カウントダウンタイマの <パルスジェネレータ 2> は内部の発振器を基準として、タイマクロック周波数及びタイマ設定値の値を使用します。そのため、割り込み信号のパルス幅は値により変わってきます (下表をご参照下さい)。このパルス幅はオフセット・モードの影響は受けません。タイマフラグ (TF) とINT端子出力は同期します。

カウントダウンタイマ でINT端子出力パルスを使用する際のパルス幅:

タイマ基準周波数	INT端子出力パルス幅	
	タイマ値 = 1の場合 <sup>(1)</sup>	タイマ値 > 1の場合 <sup>(1)</sup>
4.096 kHz	122 $\mu$ s	244 $\mu$ s
64 Hz	7.812 ms	15.625 ms
1 Hz	15.625 ms	15.625 ms
1/60 Hz	15.625 ms	15.625 ms

(1) タイマ値 = 現在のカウントダウンタイマ値。タイマが停止した時の値は 0 になります。

4.7.4. カウントダウンタイマの使用法

カウントダウンタイマは4つの基準周波数とカウントダウン値の組み合わせで、"244µs ~ 4時間15分" までの時間を設定できます。4時間15分以上の間隔が必要な場合はアラーム機能のご使用をご検討下さい。

タイマ基準周波数 とタイマ間隔:

TD	タイマ基準周波数 (1)	タイマ間隔	
		最小間隔 タイマ設定値 = 1	最大間隔 タイマ設定値 = 255
00	4.096 kHz	244 µs	62.256 ms
01	64 Hz <sup>(2)</sup>	15.625 ms	3.984 秒
10	1 Hz <sup>(2)</sup>	1 秒	255 秒
11	1/60 Hz <sup>(2)</sup>	60 秒	4 時間 15 分

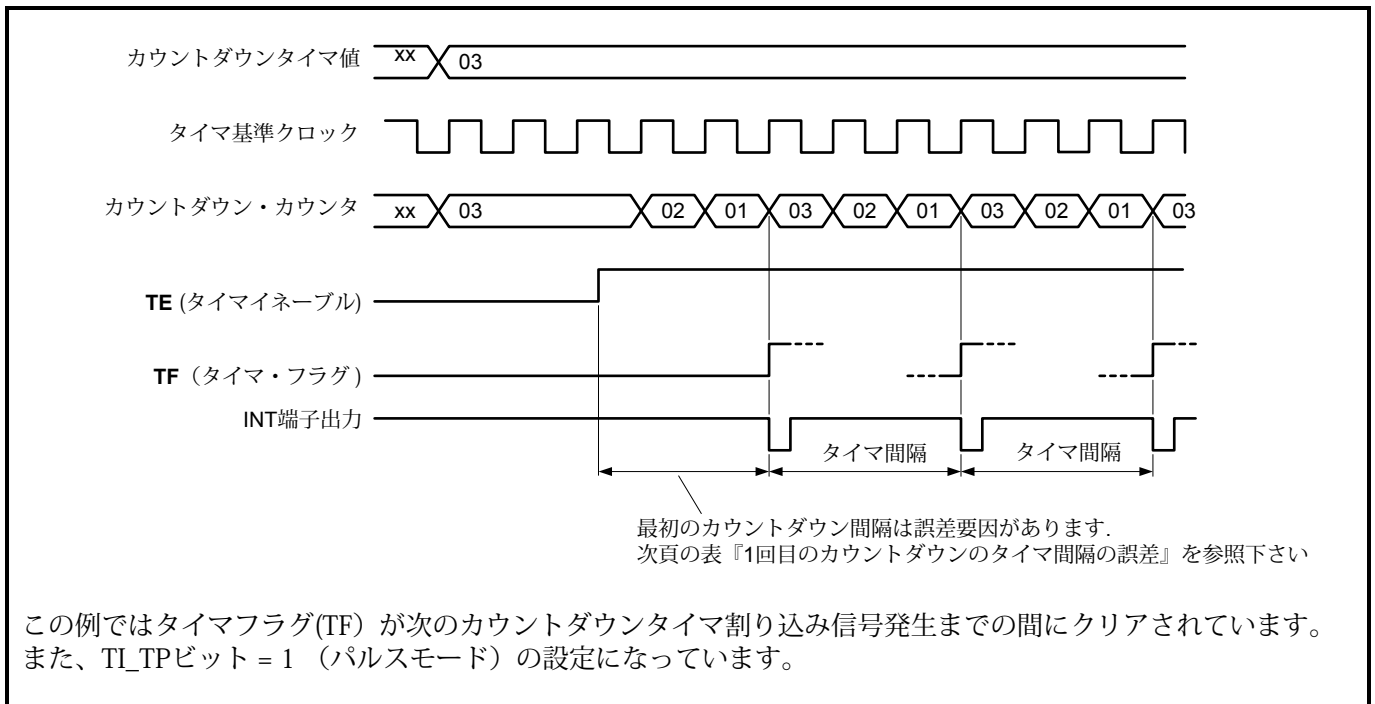
(1) タイマ未使用時には <TD>フィールドを 11 (160 Hz) として消費電流を抑えることを推奨します。  
 (2) タイマ時間は時計精度補正パルスの影響を受けます (64Hzの場合は MODE=1 の場合のみ) オフセットの項をご参照下さい。

これらの全てのタイミングの基準は内部の32.768kHzの発振器です。そのため32.768kHz発振器特有の2次曲線の温度特性の影響を受けます。

( @+25°Cの常温偏差は±20ppm以内, 温度特性は @- 40~+85°Cの範囲では 最大で - 150ppm )

タイマは10hアドレスのタイマ値からカウントダウンします。タイマ値の有効値は "1~255" までです。タイマ値が "0" になるとタイマは停止します。タイマカウンタが "1" になった後はタイマフラグ (TFビット) がセットされて、カウンタは自動的にリロードし再度カウントダウンを開始します。

カウントダウンタイマの標準的な動作:



現在のカウントダウンが終了する前に新たにカウントダウンタイマ値が書き込まれた場合は、新しい値が即座に有効になります。タイマ設定を変更する場合は、先にTEビットを "0" としてカウントダウンタイマをディセーブルとしてから設定変更を行うことを推奨します。

タイマ値の変更は、タイマ基準クロックと同期していないため、 TEビット=0 としないで設定変更を行うと、カウントダウン・カウンタに誤った値がロードされてしまう可能性があります。そうすると初回のカウントダウンのタイマ間隔が不定になってしまいます。

ただしその後の2回目以降は正しいカウントダウンタイマ間隔がロードされます。

タイマフラグ (TF) がセットされると、タイマ割り込み信号が有効になっている場合は、INT端子から割り込み信号が発生します（割り込み信号の項をご参照下さい）。

タイマの1回目のカウントダウンの際にはタイマ間隔に誤差要因があります。この誤差は I<sup>2</sup>C経由でのイネーブルのコマンド送信のタイミングと、タイマ基準クロック（内部の発振器基準）が同期していないことに依ります。2回目以降のカウントダウンではこの誤差は生じなくなります。1回目のカウントダウン時の、タイマ基準周波数毎の誤差範囲は下表の通りになります。

1回目のカウントダウンのタイマ間隔の誤差(カウントダウンタイマ値 = n) <sup>(1)</sup>:

TD	タイマ基準周波数	1回目のカウントダウン時のタイマ間隔		2回目以降のタイマ間隔
		最小値	最大値	
00	4.096 kHz	$(n - 1) * 244 \mu\text{s}$	$n * 244 \mu\text{s}$	$n * 244 \mu\text{s}$
01	64 Hz	$(n - 1) * 15.625 \text{ ms}$	$n * 15.625 \text{ ms}$	$n * 15.625 \text{ ms}$
10	1 Hz	$(n - 1) * 1 \text{ s} + 265 \text{ ms}$	$(n - 1) * 1 \text{ s} + 280 \text{ ms}$	$n * 1 \text{ s}$
11	1/60 Hz	$(n - 1) * 60 \text{ s} + 59.212 \text{ s}$	$(n - 1) * 60 \text{ s} + 59.216 \text{ s}$	$n * 60 \text{ s}$

<sup>(1)</sup> カウントダウンタイマ値は1~255。カウンタ値が0になると停止します。

タイマのカウントダウンタイマが終了する毎にタイマフラグ(TFビット)はセットされます。TFビットはI<sup>2</sup>Cインターフェースでの書込みでのみクリアできます。タイマフラグをINT端子からの割り込み信号を出力させることに使用出来ます。INT端子から毎回のカウントダウン終了後に割り込み信号を発生させるか、TFフラグをクリアしないことで持続的に割り込み信号を発生させ続けることも出来ます。TI\_TPビットでは、インターバル・モードとパルス・モードを設定出来ます（タイマ割り込み信号と TI\_TP（11h/0bit）をご参照下さい）。またTIEビットによりタイマ割り込み信号をディセーブルすることも出来ます（11hアドレス/タイマレジスタの項をご参照下さい）。

#### ・カウントダウン読取値について

カウントダウンタイマ値を読込みした場合は、現在のカウントダウン値（残存値）が返されます。最初に設定したカウントダウン値は読み込めませんのでご注意ください。カウントダウン値を途中で停止させる事は出来ませんので、値を確認する場合は2回読込みを行い値の整合性の確認を行うことを推奨します。

#### ・オフセット設定の影響

タイマ基準周波数の 64Hz (MODE=1の場合のみ)、1Hz、及び 1/60Hz はオフセット・レジスタの影響を受けます。OFFSETレジスタの設定値が "00h" でない（オフセットが有効）の場合は設定によりオフセット間隔が変わってきます。もし100秒のタイマ間隔を1Hzのタイマ基準周波数で設定した場合は、100秒の間にオフセットパルスを複数回含み、回数が異なる場合もあるためオフセットの設定によってタイマ間隔に差分が生じます。（オフセット補正の項をご参照下さい）

### 4.8. 毎分 または 30秒毎 割り込み信号

毎分割込み信号 (MIビット)及び30秒毎割り込み信号(HMIビット)は予めタイム間隔が設定されている割り込み信号パルスをINT端子から出力させます。

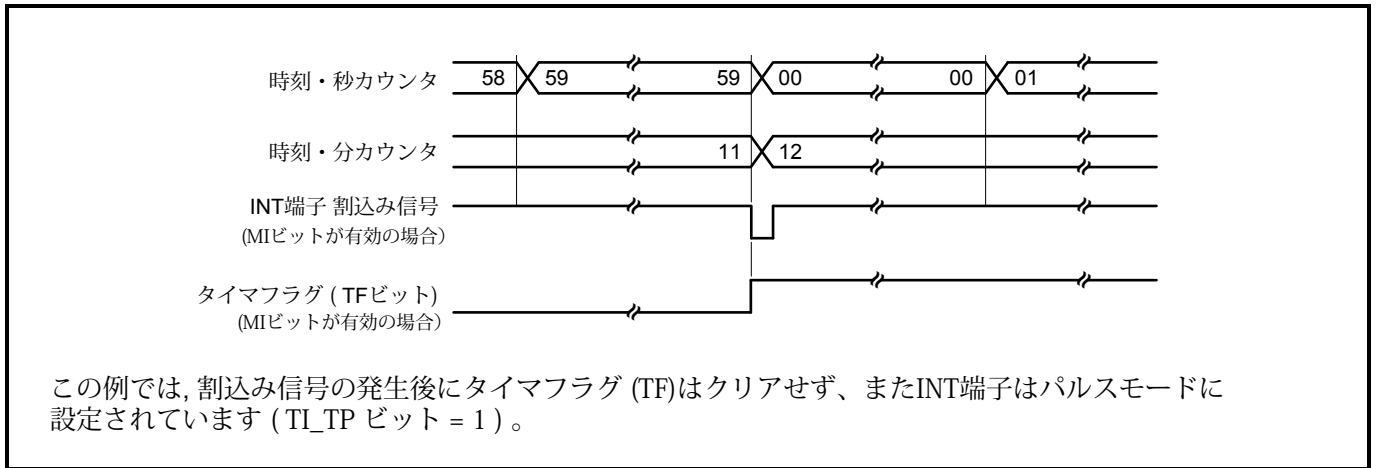
この割り込み信号の基準タイムは時刻情報の秒カウンタに同期しています (時刻・カレンダーレジスタ/04h-秒 をご参照下さい)。

毎分割込み信号、及び30秒毎割り込み信号を使用する際にはオフセット設定がノーマルモード (MODE=0) 場合のみとしなければなりません (4.9 周波数オフセットの項をご参照下さい)。

ノーマルモードの場合、割り込み信号のパルス幅は『15.625ms』になります。

毎分割り込み信号は、時刻情報の秒が "00" のタイミングで出力するため、最初の信号は設定の 1~59秒後の間に出力されます。同様に30秒毎割り込み信号の場合は設定の 1~29秒後の間に最初の割り込み信号が出力されます。いずれも2回目以降の信号からは等間隔で出力されます。この2つの割り込み信号は同時にイネーブルに設定することも出来ます。ただしその場合は毎分割り込み信号と30秒毎割り込み信号の "00"秒で発出する信号は区別出来ません。

毎分割り込み信号の出力例 :



MIビット及びHMIビットの状態と INT端子出力の関係:

毎分割り込み (MIビット)	30秒毎割り込み (HMIビット)	INT端子出力
0	0	割り込み信号出力無し
1	0	毎分に割り込み信号出力
0	1	30秒毎に割り込み信号出力
1	1	

- ・ 割り込み信号の間隔はオフセットレジスタの設定の影響を受けます。(02h - オフセットレジスタをご参照下さい)
- ・ オフセットレジスタ (02h) の値が 00h の時はオフセット補正值が 0になるため一定間隔になります。

#### 4.8.1.パルス・ジェネレータ 1

INT端子の設定でパルスモードが設定されている時 (TI\_TP=1)、毎分及び30秒毎割り込み信号のためのパルスジェネレータ1は内部基準クロックを基準に用います。

毎分割込み信号、及び30秒毎割り込み信号を使用する際にはオフセット設定がノーマルモード (MODE=0) 場合のみとしなければなりません。ノーマルモードの場合、割り込み信号のパルス幅は『15.625ms』になります。

INT端子からの割り込み信号の出力は タイマフラグ (TF) と同時にアクティブになります。

## 4.9. 周波数オフセット(時計クロックの補正)

RV-8263-C8 はオフセット・レジスタを組み込んでいます (02hオフセット・レジスタをご参照下さい)。このオフセット・レジスタにより内部の32.768kHzからの信号のオフセット補正を行うことが出来ます。

- 時計クロック精度の常温偏差の補正
- 時計クロック精度の経年変化の補正

## 02h - オフセット・レジスタ

アドレス	機能	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
02h	オフセット	MODE							
	リセット値	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Bit</b>	<b>記号</b>	<b>値</b>	<b>内容</b>						
7	MODE	オフセット・モード							
		0	ノーマル・モード：オフセット補正が2時間に一回行われます						
		1	ファースト・モード：オフセット補正が4分に一回行われます						
6:0	OFFSET	-64 ~ +63	<b>オフセット値</b> MODE=0 の場合は LSBの分解能：約4.34ppm, MODE=1 の場合は分解能：約4.069ppmになります。4.34ppm及び4.069ppmは32.768kHzの値に基づきます。オフセット値は2の補数でコードされて+63LSB~-64LSBまでの値です。						
OFFSET 書込み値	符号なしの値 (2の補数値)	補正ステップ値	周波数オフセット値 (ppm) <sup>(1)</sup>						
			ノーマル・モード MODE = 0	ファースト・モード MODE = 1					
0111111	63	+63	+273.420	+256.347					
0111110	62	+62	+269.080	+252.278					
:	:	:	:	:					
0000001	1	+1	+4.340	+4.069					
0000000	0	0	0	0					
1111111	127	-1	-4.340	-4.069					
1111110	126	-2	-8.680	-8.138					
:	:	:	:	:					
1000001	65	-63	-273.420	-256.347					
1000000	64	-64	-277.760	-260.416					

(1) 最適な周波数オフセット値は CLKOUT端子からのクロック周波数を測定することにより算出することが出来ます。  
(オフセット周波数の計算方法の項を参照下さい)

時計クロックの補正は基準クロックにパルスの加算または減算をすることにより行われます。そのため以下の周波数に影響を与えます。

## ■CLKOUT 端子からのクロック出力:

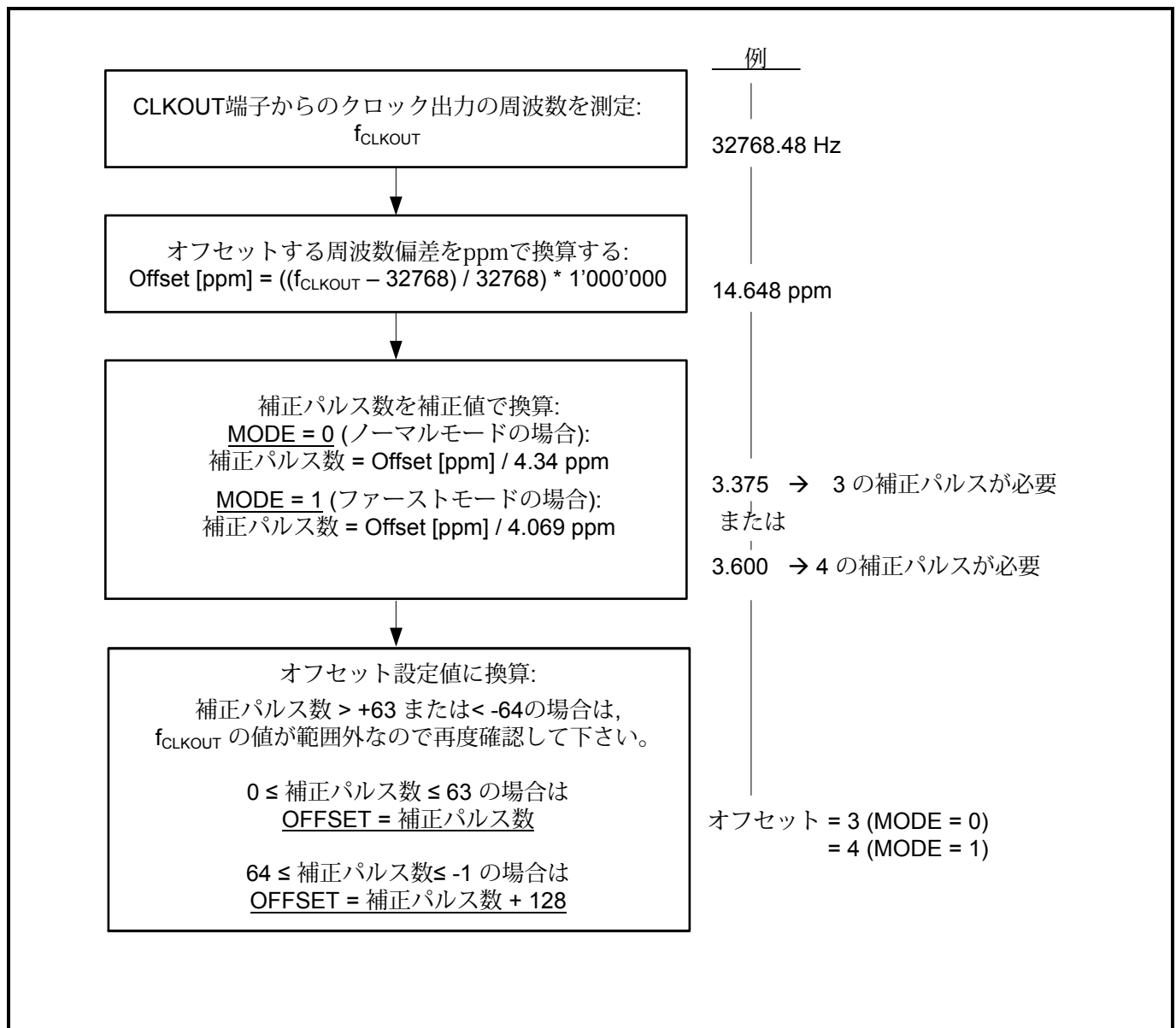
- 1 Hz・・・影響あり
- 1.024 kHz ~ 32.768 kHz・・・影響無し

## ■タイム基準周波数:

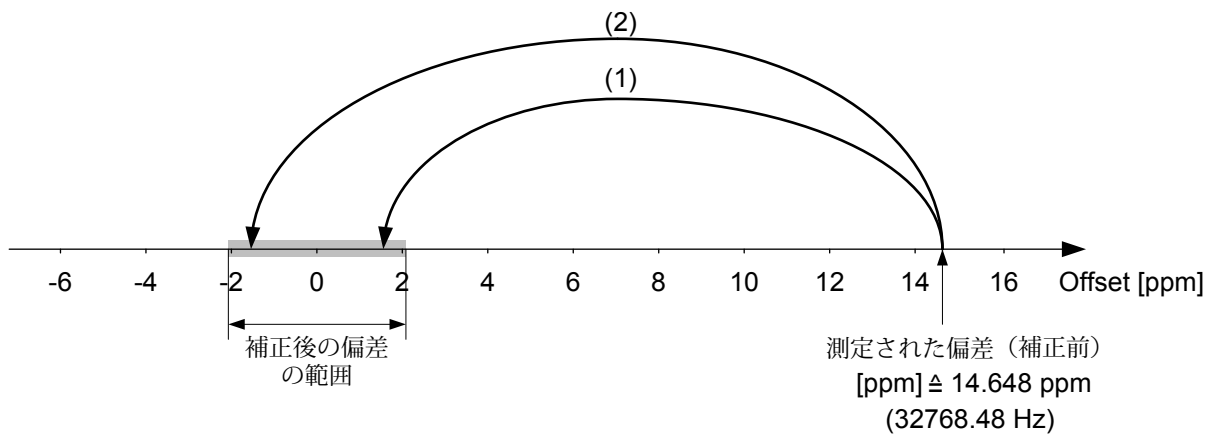
- MODE = 0 (ノーマルモードの場合):
  - 1/60Hz, 1Hz・・・影響あり
  - 64Hz, 4.096kHz・・・影響無し
- MODE = 1 (ファーストモードの場合):
  - 1/60Hz, 1Hz, 64Hz・・・影響あり
  - 4.096kHz・・・影響無し



## 4.9.1. オフセット補正値の算出方法



## オフセット補正値の算出例:



オフセットの分解能が 4.34ppm なので、オフセット補正により  $\pm 2.17$ ppm の偏差まで調整することができます。  
(ノーマルモードの場合。02h オフセット・レジスタの項もご参照下さい)

※  $\pm 1$ ppm が 日差換算で、0.0864秒に 相当します。

(1) MODE = 0の場合：補正後の偏差は (元の偏差：14.648ppm) - (補正值:  $3 \times 4.34 = 13.02$ ) = +1.628ppm

(2) MODE = 1の場合：補正後の偏差は (元の偏差：14.648ppm) - (補正值:  $3 \times 4.069 = 16.276$ ) = -1.628ppm

## 4.10. オフセット補正割り込み信号

オフセット補正割り込み信号を使用することで補正パルスの発生をモニタリングすることが出来ます。この割り込み信号を有効にするには CIEビット(00h/2bit)を "1" にすると、補正パルスの発生毎にパルスジェネレータ3によってINT端子から割り込み信号が発生します。割り込み信号の振幅幅はオフセットのモードによります(MODEビットでの設定)。オフセット補正パルスが複数回発生した場合も、割り込み信号は補正パルスの発生毎に出力されます。

### 4.10.1. MODE = 0 (ノーマル・モード時) のオフセット補正割り込み信号

オフセット補正は2時間に1回トリガされます。補正パルスは 設定した補正值分の補正を終えるまで 1分に1回発生します。

MODE = 0 (ノーマルモード時) の補正パルスと割り込み信号:

補正パルス (ステップ値)	アップデートされる 時間	アップデートされる 分	1秒間にINT端子から 出力される割り込み信号(1)
+1 または -1	2時間後	00	1
+2 または -2	2時間後	00, 01	1
+3 または -3	2時間後	00, 01, 02	1
:	:	:	:
+59 または -59	2時間後	00 ~ 58	1
+60 または -60	2時間後	00 ~ 59	1
+61 または -61	2時間後	00 ~ 59	1
	2時間後と3時間後	00	1
+62 または -62	2時間後	00 ~ 59	1
	2時間後と3時間後	00, 01	1
+63 または -63	2時間後	00 ~ 59	1
	2時間後と3時間後	00, 01, 02	1
-64	2時間後	00 ~ 59	1
	2時間後と3時間後	00, 01, 02, 03	1

(1) MODE = 0 の場合、INT端子から出力されるオフセット補正割り込み信号の振幅幅は 15.625ms です。

MODE = 0 の場合、CLKOUT出力 及び タイマ基準周波数のうち 64Hz以下の周波数は補正パルスの影響を受けます。

MODE = 0 の場合で補正パルスの影響を受ける周波数:

周波数	補正パルスの影響
CLKOUT出力	
32.768 kHz	影響無し
16.384 kHz	影響無し
8.192 kHz	影響無し
4.096 kHz	影響無し
2.048 kHz	影響無し
1.024 kHz	影響無し
1 Hz	影響がある
タイマ基準周波数	
4.096 kHz	影響無し
64 Hz	影響無し
1 Hz	タイマ間隔に影響がある
1/60 Hz	タイマ間隔に影響がある

## 4.10.2. MODE = 1 (ファースト・モード時) のオフセット補正割り込み信号

MODE=1 の場合は補正は4分ごとにトリガされ、オフセット補正割り込み信号は最大で60パルスまで毎秒出力されます。補正値が60を超える場合は59秒目に補正値が追加されます。

MODE=1 ではより頻繁に補正が行われるため、消費電流が若干増加します。

## MODE = 1 (ファーストモード時) の補正パルスと割り込み信号:

補正パルス (ステップ値)	アップデートされる 分	アップデートされる 秒	1分間にINT端子から 出力される割り込み信号 (1)
+1 または -1	4分後	00	1
+2 または -2	4分後	00, 01	1
+3 または -3	4分後	00, 01, 02	1
:	:	:	:
+59 または -59	4分後	00 ~ 58	1
+60 または -60	4分後	00 ~ 59	1
+61 または -61	4分後	00 ~ 58	1
	4分後	59	2
+62 または -62	4分後	00 ~ 58	1
	4分後	59	3
+63 または -63	4分後	00 ~ 58	1
	4分後	59	4
-64	4分後	00 to 58	1
	4分後	59	5

(1) MODE = 1 の場合、INT端子から出力されるオフセット補正割り込み信号の振幅幅は 977  $\mu$ s です。  
複数回の場合は1.953msのインターバルで出力されます。

MODE = 1 の場合、CLKOUT出力 及び タイマ基準周波数のうち 1.024kHz 以下の周波数は補正パルスの影響を受けます。

## MODE = 1 の場合で補正パルスの影響を受ける周波数:

周波数	補正パルスの影響
CLKOUT出力	
32.768 kHz	影響無し
16.384 kHz	影響無し
8.192 kHz	影響無し
4.096 kHz	影響無し
2.048 kHz	影響無し
1.024 kHz	影響無し
1 Hz	影響がある
タイマ基準周波数	
4.096 kHz	影響無し
64 Hz	タイマ間隔に影響がある
1 Hz	タイマ間隔に影響がある
1/60 Hz	タイマ間隔に影響がある

#### 4.11. CLKOUT 端子からのクロック出力周波数の選択

CLKOUT端子からプログラマブルの矩形波を出力できます。FDフィールド (01h / Bit2:0) にて設定します。周波数は32.768kHz (デフォルト) から1Hzまでの範囲で、システムクロック、マイコンのクロック、チャージポンプへの入力、内部発振器のオフセット用途などに使用出来ます。

CLKOUT端子はプッシュプル出力で、電源投入時にはイネーブルになります。FDフィールド(01h/Bit2:0)を"111"と設定することでソフトウェアから出力をディセーブルすることが出来ます。ディセーブル時のCLKOUT端子の電位はLowになります。

Dutyサイクルの設定は出来ません。  
ただし32.768kHz以外の周波数ではおよそ50:50になります(分周のため)。

設定した周波数によってはストップビット機能の影響を受けます。STOPビット (00h/Bit5) を"1"にセットした場合、CLKOUT端子は4.096kHz以下の周波数ではクロック出力は停止してLowで一定になります。(STOPビット機能の項もご参照下さい)。

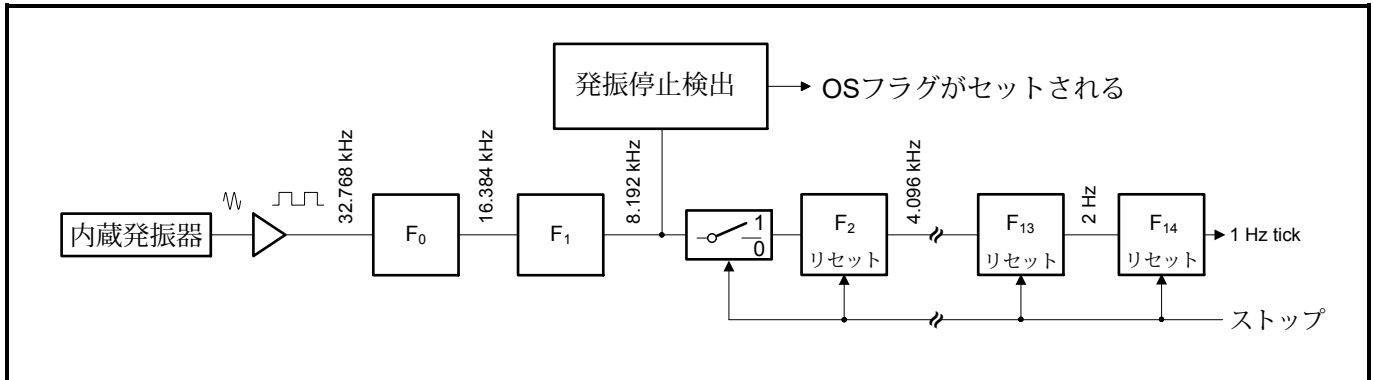
FDフィールド	CLKOUT出力周波数	Duty サイクル Typ.	STOPビット=1 の影響
000	32.768 kHz - 初期値	50 ± 10 %	影響無し
001	16.384 kHz	50 %	影響無し
010	8.192 kHz	50 %	影響無し
011	4.096 kHz	50 %	CLKOUT = LOW
100	2.048 kHz	50 %	CLKOUT = LOW
101	1.024 kHz	50 %	CLKOUT = LOW
110	1 Hz <sup>(1)</sup>	50 %	CLKOUT = LOW
111	CLKOUT = LOW	-	-

<sup>(1)</sup> 1 Hz クロック出力はオフセット補正パルスの影響も受けます (4.9. 周波数オフセット (時計クロックの補正) をご参照下さい)。

4.12. ストップ・ビット機能 ( STOPビット 00h/Bit5 )

ストップビット機能によりRTC内部のタイミング回路を正確にスタートさせることができます。ストップビット機能は以下のクロック・ブロック図のF2~F14 のプリスケアラに作用します。4.096kHz以下のクロックは停止し、内部の時計基準クロックの1Hzクロックも停止します。32.768kHz ~ 8.192kHz の間のクロックには影響しません。  
(4.11. CLKOUT 端子からのクロック出力周波数の選択 の項をご参照下さい).

STOPビット機能ブロック図:



時計カウンタはストップビットにより停止します。ストップビットがリリースされると再度動作を開始します。(下図を参照下さい)

STOPビット	各プリスケアラの状態 <sup>1)</sup> F <sub>0</sub> F <sub>1</sub> -F <sub>2</sub> to F <sub>14</sub>	1Hz 時計クロック	時刻の状態 hh:mm:ss	備考
*内蔵発振器が正常に動作している状態で				
0	01-0 0001 1101 0100		12:45:12	プリスケアラは通常に動作
*ユーザによりSTOPビットがセットされた状態。 F <sub>0</sub> F <sub>1</sub> はリセットされません。				
1	XX-0 0000 0000 0000		12:45:12	プリスケアラはリセットされ時計クロックは停止
*ユーザにより新たに時刻が設定された。				
1	XX-0 0000 0000 0000		08:00:00	プリスケアラはリセットされたまま時計クロックも停止したまま
*ユーザによりSTOPビットがリリースされた。				
0	XX-0 0000 0000 0000		08:00:00	プリスケアラは動作を再開
	XX-1 0000 0000 0000		08:00:00	-
	XX-0 1000 0000 0000		08:00:00	-
	XX-1 1000 0000 0000		08:00:00	-
	:		:	:
	11-1 1111 1111 1110		08:00:00	-
	00-0 0000 0000 0001		08:00:01	プリスケアラのF <sub>14</sub> が 0→1となり 1秒時計が進む
	10-0 0000 0000 0001		08:00:01	-
	:		:	:
	11-1 1111 1111 1111		08:00:01	-
	00-0 0000 0000 0000		08:00:01	-
	10-0 0000 0000 0000		08:00:01	-
	:		:	:
	11-1 1111 1111 1110		08:00:01	-
	00-0 0000 0000 0001		08:00:02	再度プリスケアラのF <sub>14</sub> が 0→1となり 1秒時計が進む
	10-0 0000 0000 0001		08:00:02	-

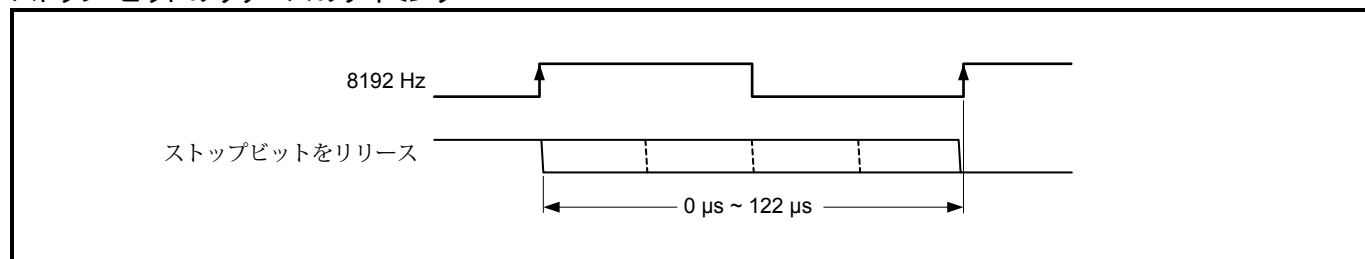
1) F<sub>0</sub> は32.768kHz発振器にて動作

F<sub>0</sub>とF<sub>1</sub>のプリスケアラは、STOPビットでは停止しません。

またI<sup>2</sup>Cインターフェースクロック(SCL)は内部の32.768kHz発振器とは非同期のため、リスタートのタイミングは最大で 8.192kHzの1サイクル分の誤差が生じます。

(次ページの図をご参照下さい)

## ストップビットのリリースのタイミング



ストップビットをリリースした後の最初の時刻情報のインクリメント（1秒進む）は0.507813～0.507935秒後になります。誤差が生じる原因は、内部のプリスケアラの $F_0$ と $F_1$ はストップビットによりリセットされず32.768kHzのクロックタイミングが不明になるためです。

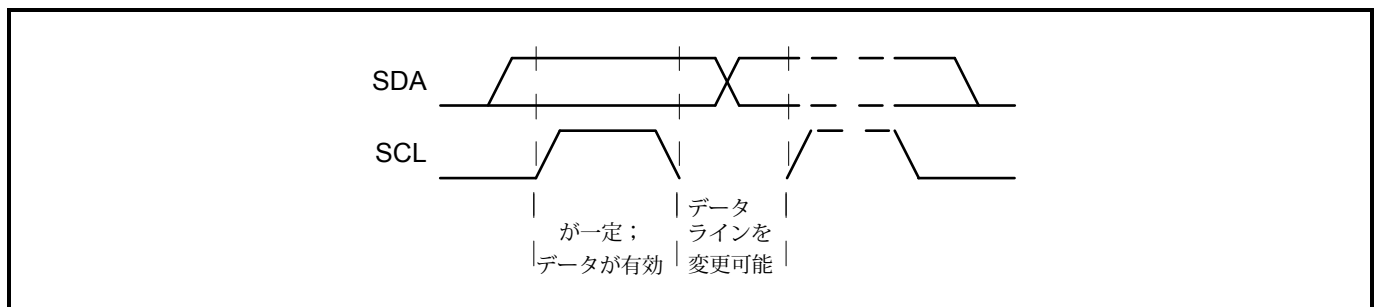
## 5. I<sup>2</sup>C インターフェース

I<sup>2</sup>C インターフェースは ICとモジュール間の双方向の2ワイヤ通信です。RV-8263-C8 の I<sup>2</sup>C通信速度は、Fast-Modeの400kHzに対応しており、アドレスは A2h / A3h です。I<sup>2</sup>C インターフェースは2つの信号線で構成されており、双方向のデータライン(SDA)とクロックライン(SCL) からなります。2つの信号線はプルアップ抵抗を介して+電源に接続されて使用されます。データ転送はインターフェースラインが他で使われていない場合のみ行えます。

### 5.1. ビット送信

1つのクロックパルスにつき1つのデータを送信できます。SDAデータラインはSCLクロックラインが、Highの間に一定であることで有効なデータと認識されます。SDAデータは SCLクロックが Lowの間のみ変更できます。(下図ご参照下さい)。

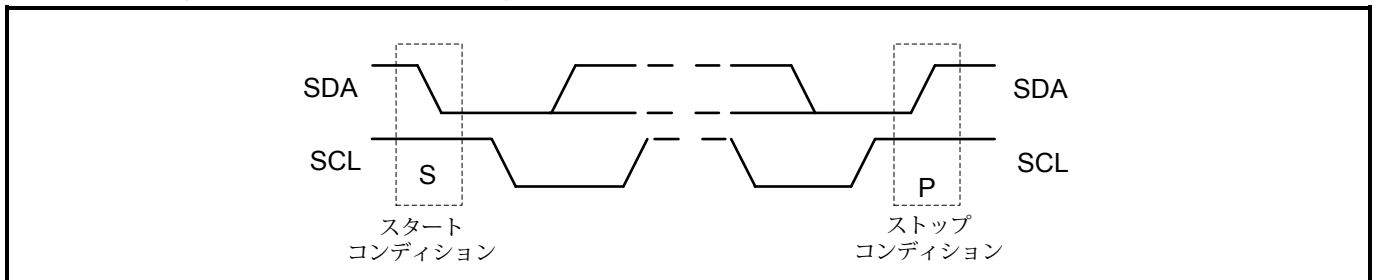
データ転送図:



### 5.2. スタート・コンディション、ストップ・コンディション

バスラインが使用されていない時には SDA/SCLラインとも"High"の状態です。SCLラインがHighの間にSDAラインが High→Lowになることで『スタート・コンディション(S)』が生成されます。SCLラインがHighの間にSDAラインがLow→Highになることで『ストップ・コンディション(P)』が生成されます(下図参照下さい)。

スタート・コンディション 及び ストップ・コンディション :



スタート・コンディションがストップ・コンディションの前に再度生成された場合は (いわゆるリピート・スタートコンディション) ,一旦ストップ・コンディションが生成されて再度スタート・コンディションが生成されたのと同じ動作になります。

注記:

RV-8263-C8 との通信は<スタートコンディション>から<ストップコンディション>までの一連の通信を『1秒以内』に終えなければなりません。

もし一連の通信が一秒またはそれ以上かかってしまった場合、RV-8263-C8 バスタイムアウト機能によりI<sup>2</sup>Cインターフェースが自動的にクリアされて、スタンバイ状態になります。バスタイムアウト機能が動作してしまうとその巻の通信は読み込み・書き込みがいずれも無効になりますのでご注意ください。

(全てのデータの読み込み値が "FFh" になります)

その場合は再度スタートコンディションからデータ転送を行う必要があります。



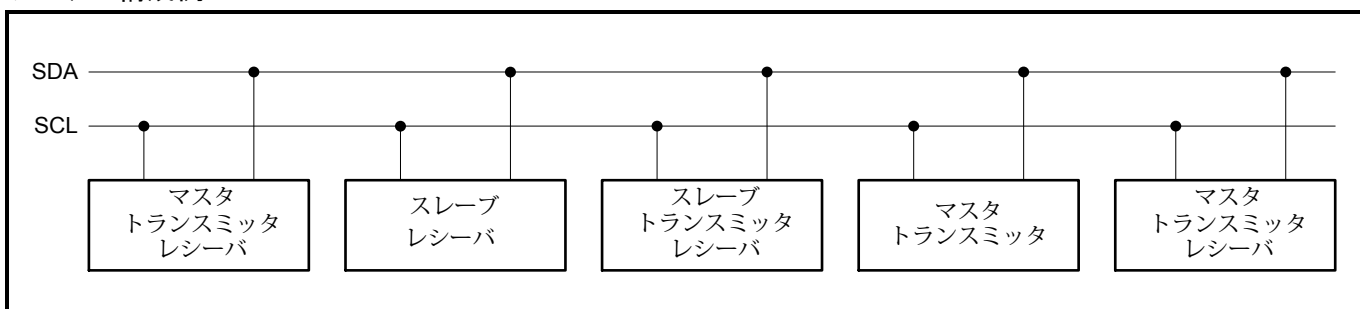
### 5.3. データの有効性

スタート・コンディション>の後、SDAラインはSCLラインが "Hi" の間は値が一定である必要があります。SDAラインは、SCLラインが "Low" の場合にのみ値の変更が出来ます。SCLの1パルスがデータ1つ分に相当します。データ転送はスタート・コンディション で開始し、ストップ・コンディション で終了します。1回のデータ転送でのデータバイト数の制限はありません。  
(ただし RV-8263-C8との通信は1回につき1秒未満にしなければなりません)  
データはバイト単位で送られ、レシーバは9ビット目に アクノリッジ を出します。

### 5.4. 接続構成

I<sup>2</sup>Cバスラインには複数のデバイスを接続できるため、全てのI<sup>2</sup>Cデバイスには予め設定された個別のアドレスがあります。I<sup>2</sup>Cバスラインを制御するデバイスを『マスタ』、マスタに制御されるデバイスは『スレーブ』と言います。データを送信するデバイスを『トランスミッタ』、データを受信するデバイスを『レシーバ』と言います。RV-8263-C8は『スレーブ・レシーバ』または『スレーブ・トランスミッタ』として動作します。データ送信の前には初にアドレス情報が送信されます。アドレス情報は必ずスタートコンディションの直後に送られます。SCLラインはSCLクロックの送信のみ、SDAラインはデータが送受信されます。

システム構成例：

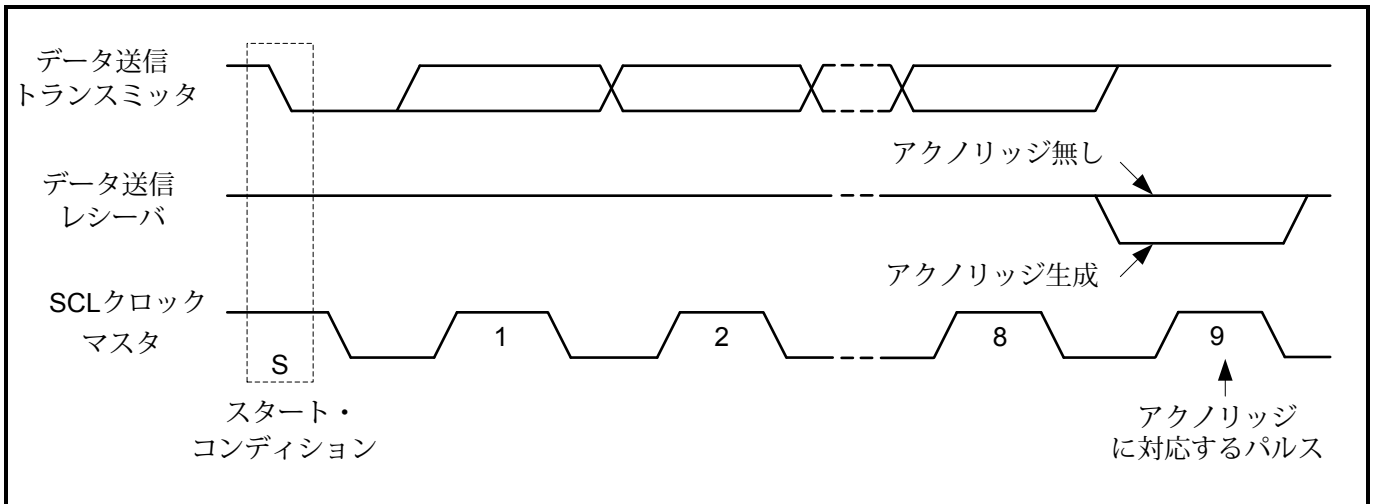


### 5.5. アクノリッジ

スタート・コンディションとストップ・コンディションの間にトランスミッタからレシーバへ送られるデータバイト数には制限はありません（ただし RV-8263-C8 との通信は1回につき1秒未満にしなければなりません）。各データの1バイト（8ビット）の後にはアクノリッジパルスが続きます。

- アドレス指定されたスレーブレシーバはマスタから受信した1バイトのデータごとにアクノリッジを生成します。
- 同じくマスタレシーバも スレーブトランスミッタから受信した1バイトのデータごとにアクノリッジを生成します。
- アクノリッジを生成するデバイスはアクノリッジに対応するSCLクロックのパルスの間 SDA ラインを Low で一定にします（セットアップ時間とホールド時間を考慮する必要があります）。
- マスタ・レシーバはスレーブ・トランスミッタから送信されたデータの終わりにアクノリッジを返さないことでデータ転送を終了させます。この時にスレーブ・トランスミッタはマスタ・レシーバがストップ・コンディションを生成出来るようSDAラインを High に保っておく必要があります。

I<sup>2</sup>Cバスにおけるデータ転送とアクノリッジ生成：



5.6. スレーブアドレス

RV-8263-C8 のスレーブアドレスは " 1010001b " です。R/Wビットを含めたアドレスは以下になります。

スレーブアドレス							R/W	送信データ
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
1	0	1	0	0	0	1	1 (R)	A3h (読み込み)
							0 (W)	A2h (書き込み)

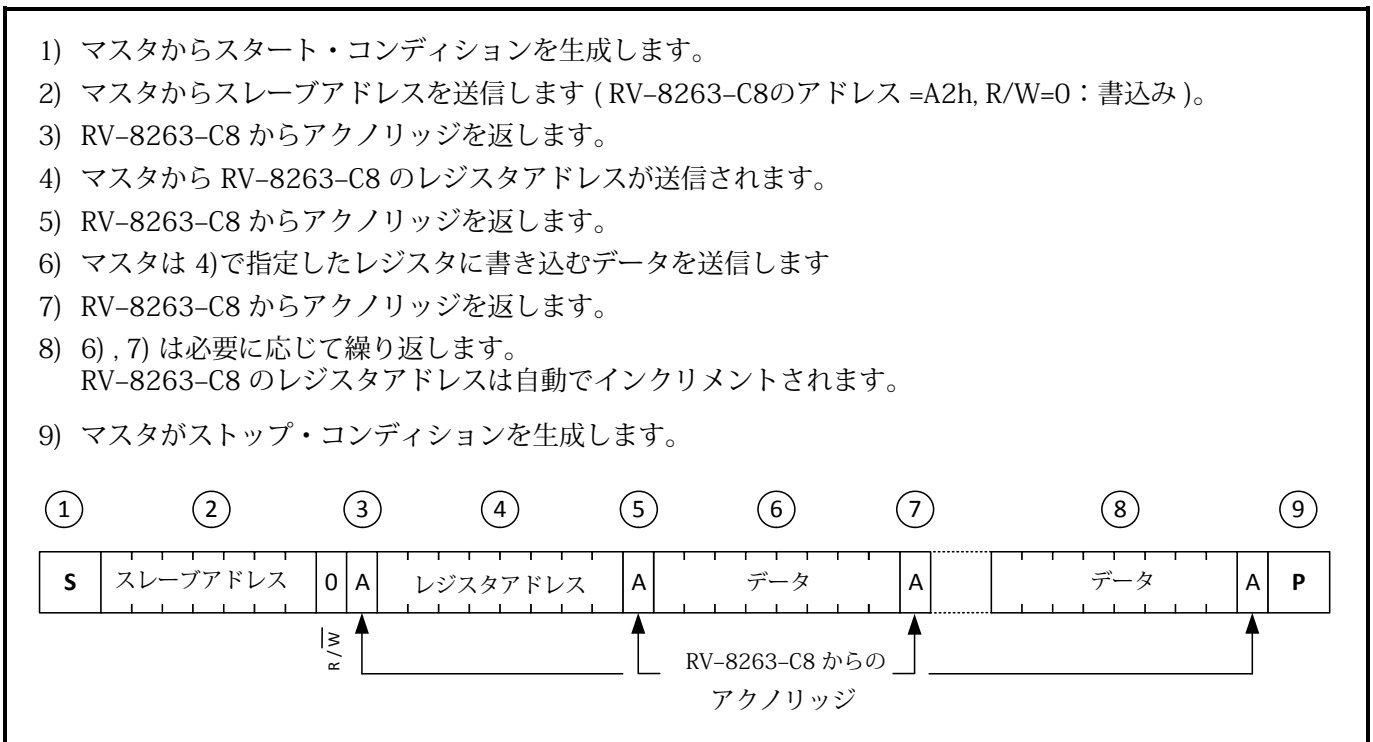
スタートコンディション生成後、I<sup>2</sup>Cスレーブアドレスを RV-8263-C8 に送信します。R/Wビットで続くデータの送受信の方向が決まります。最初に7ビットのアドレスが送られて、そのアドレスが『1010001b』ならばRV-8263-C8 が選択されます。8ビット目が R/W のいずれかを示し、RV-8263-C8 からアクノリッジが返されます。アドレスが上記以外の場合はRV-8263-C8 は反応しません。

書き込み動作では、データ送信はストップ・コンディションが生成されるか、または次のデータ送信のスタート・コンディションが生成されると終了します。

5.7. レジスタへの書き込み動作

マスタはスレーブ・レシーバにアドレスの指定をします。レジスタアドレスは8ビットで指定されます。1バイトのデータ書き込み後はレジスタアドレスは自動的にインクリメントされます。

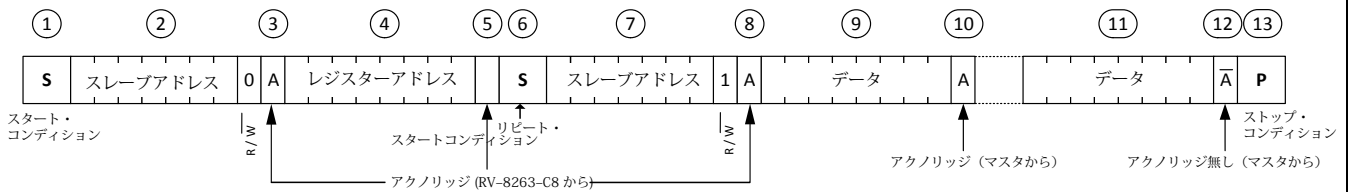
RV-8263-C8 の任意のレジスタに書き込む場合 :



5.8. 任意のアドレスからのデータの読み込み

マスタからRV-8263-C8の任意のアドレスのデータを読み込む場合

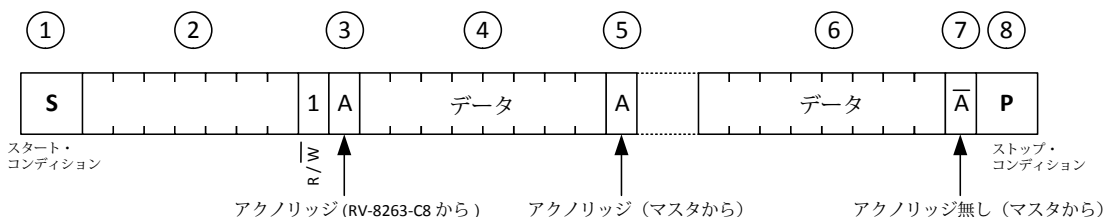
- 1) マスタからスタート・コンディションを生成します。
- 2) マスタからスレーブアドレスを送信します(RV-8263-C8のアドレス =A2h, R/W=0：書込み)。
- 3) RV-8263-C8からアクノリッジを返します。
- 4) マスタから RV-8263-C8 のレジスタアドレスが送信されます。
- 5) RV-8263-C8 からアクノリッジを返します。
- 6) マスタからリピート・スタートコンディションを送信します。  
(または一旦ストップ・コンディションを送信してからスタート・コンディションを送信します)
- 7) マスタからスレーブアドレスを送信します(RV-8263-C8のアドレス =A2h, R/W=1：読み込み)。
- 8) RV-8263-C8 からアクノリッジを返します。  
この時点でマスタはレシーバとなり スレーブ (RV-8263-C8) がトランスミッタになります。
- 9) スレーブ (RV-8263-C8) は ステップ：4) で指定されたアドレスのデータを送信します。
- 10) マスタからアクノリッジを返します。
- 11) ステップ：9) と 10) を必要に応じて繰り返し行います。  
RV-8263-C8 のレジスタアドレスは自動でインクリメントされます。
- 12) マスタ及びスレーブはスレーブ・トランスミッタ(RV-8263-C8)から送信された最後のデータバイトに対してアクノリッジを返さないことでデータ通信を終了します。この時スレーブ・トランスミッタは、マスタがストップ・コンディションを生成できるように、SDAラインを Hi に保っておく必要があります。
- 13) マスタがストップコンディションを生成してデータ通信を終了します。



5.9. データの読み込み動作

マスタからレジスタアドレスの指定をせずにデータを読み込む場合：

- 1) マスタからスタート・コンディションを生成します。
- 2) マスタからスレーブアドレスを送信します (RV-8263-C8のアドレス : A3h, R/W=1：読み込み)。
- 3) RV-8263-C8 からアクノリッジを返します。  
この時点でマスタはレシーバとなり スレーブ (RV-8263-C8) がトランスミッタになります。
- 4) RV-8263-C8 は前回最後にアクセスされたレジスタアドレスの次のアドレスからのデータを送信します。
- 5) マスタからアクノリッジを返します。
- 6) ステップ：4) と 5) を必要に応じて繰り返し行います。  
RV-8263-C8 のレジスタアドレスは自動でインクリメントされます。
- 7) マスタ・レシーバはスレーブ・トランスミッタ (RV-8263-C8) から送信された最後のデータバイトに対してアクノリッジを返さないことでデータ通信を終了します。この時スレーブ・トランスミッタ (RV-8263-C8) は、マスタがストップ・コンディションを生成できるように、SDAラインを Hi に保っておく必要があります。
- 8) マスタがストップコンディションを生成してデータ通信を終了します。



## 6. 電気的特性

## 6.1. 絶対最大定格

下表に絶対最大定格を示します。

絶対最大最大定格 (IEC 60134に基づく) :

記号	項目	条件	MIN	MAX	単位
V <sub>DD</sub>	供給電圧		-0.5	6.5	V
I <sub>DD</sub>	入力電流		-50	50	mA
V <sub>I</sub>	入力電圧		-0.5	6.5	V
V <sub>O</sub>	出力電圧		-0.5	6.5	V
I <sub>I</sub>	入力電流	全ての入力端子	-10	10	mA
I <sub>O</sub>	出力電流	全ての出力単位	-10	10	mA
P <sub>TOT</sub>	最大消費電力			300	mW
V <sub>ESD</sub>	静電耐圧	HBM (1)		±5000	V
		CDM (2)		±2000	V
I <sub>LU</sub>	ラッチアップ電流	(3)		200	mA
T <sub>OPR</sub>	動作温度範囲		-40	85	°C
T <sub>STO</sub>	保存温度範囲	部品単位にて	-55	125	°C
T <sub>PEAK</sub>	リフロー最大温度	JEDEC J-STD-020C		265	°C

(1) HBM: 人体モデル, JESD22-A114。  
(2) CDM: チャージデバイスモデル, JESD22-C101。  
(3) ラッチアップテスト, JESD78, 最大動作温度にて

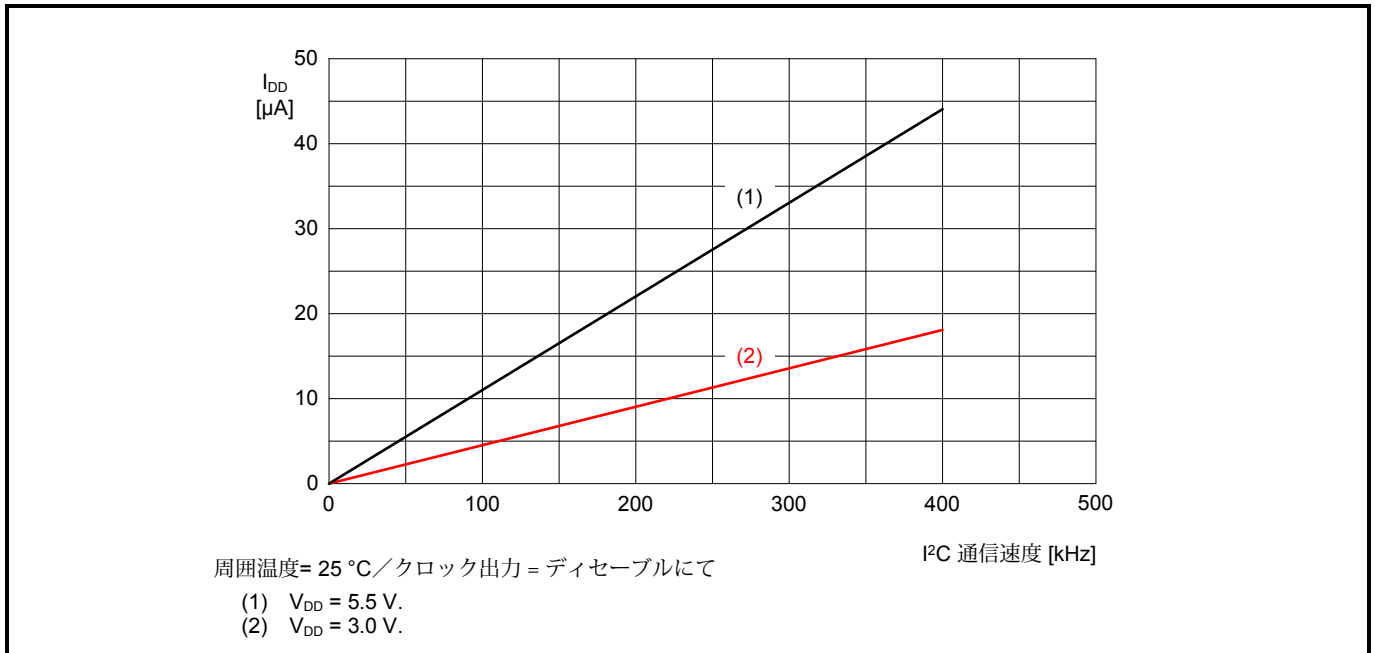
## 6.2. DC特性

条件： 温度範囲= -40°C to +85°C (特に記載の無い場合), V<sub>DD</sub> = 0.9~5.5V, TYP値は+25°C / V<sub>DD</sub>=+3.0Vでの値

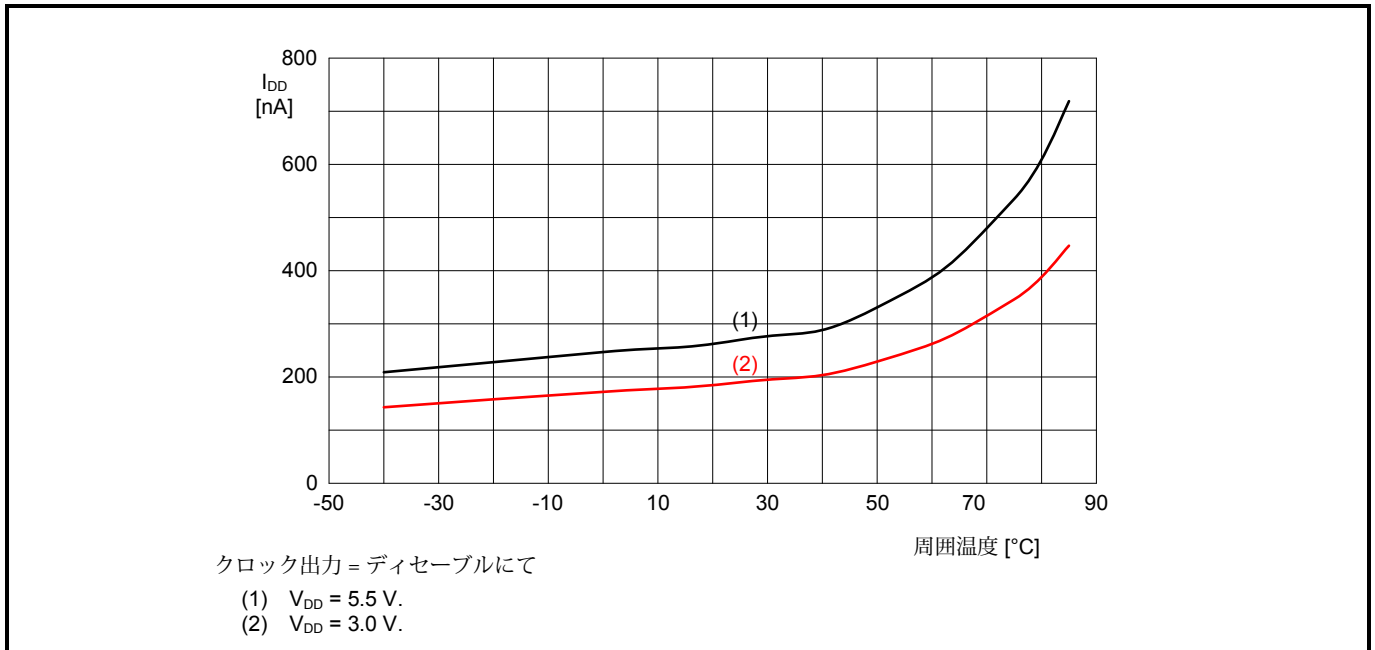
DC特性表：

記号	項目	条件	MIN	TYP	MAX	単位
入力電圧・入力電流						
V <sub>DD</sub>	電源電圧	時計保持モード, インターフェース非動作 (1)	0.9		5.5	V
		インターフェース動作時 f <sub>SCL</sub> = 400 kHz (2)	1.8		5.5	
I <sub>DD</sub>	時計保持モード電流 クロック出力：ディセーブル インターフェース非動作 (3)	V <sub>DD</sub> = 3.0 V, T <sub>A</sub> = 25°C		190		nA
		V <sub>DD</sub> = 3.0 V, T <sub>A</sub> = 50°C (4)		230		
		V <sub>DD</sub> = 3.0 V, T <sub>A</sub> = 85°C		450	600	
I <sub>DD</sub>	時計保持モード電流 クロック出力：ディセーブル インターフェース動作時 (400kHz)	V <sub>DD</sub> = 3.0 V		18	50	μA
入力規格						
V <sub>I</sub>	入力電圧		V <sub>SS</sub> -0.5		V <sub>DD</sub> +0.5	V
V <sub>IL</sub>	入力 Low レベル		V <sub>SS</sub>		0.3 V <sub>DD</sub>	V
V <sub>IH</sub>	入力 High レベル		0.7 V <sub>DD</sub>		V <sub>DD</sub>	V
I <sub>LEAK</sub>	入力リーク電流	V <sub>I</sub> = V <sub>SS</sub> or V <sub>DD</sub>		0		μA
		V <sub>I</sub> = V <sub>SS</sub> or V <sub>DD</sub> , post ESD event			±0.5	μA
C <sub>i</sub>	入力容量	On pins SDA, SCL and CLKOE (5)			7	pF
出力規格						
V <sub>OH</sub>	出力 High レベル	On pin CLKOUT	0.8 V <sub>DD</sub>		V <sub>DD</sub>	V
V <sub>OL</sub>	出力 Low レベル	On pins SDA, INT̄, CLKOUT	V <sub>SS</sub>		0.2 V <sub>DD</sub>	V
I <sub>OH</sub>	Highレベル出力電流	Output source current				
		On pin CLKOUT, V <sub>OH</sub> = 2.6 V, V <sub>DD</sub> = 3.0 V	1	3		mA
I <sub>OL</sub>	Lowレベル出力電流	Output sink current				
		On pins SDA V <sub>OL</sub> = 0.4 V, V <sub>DD</sub> = 3.0 V	3	8.5		mA
		On pins, INT̄ V <sub>OL</sub> = 0.4 V, V <sub>DD</sub> = 3.0 V	2	6		mA
		On pin CLKOUT V <sub>OL</sub> = 0.4 V, V <sub>DD</sub> = 3.0 V	1	3		mA
<p>(1) 確実に内部発振器を動作させるためにV<sub>DD</sub>は1.2V以上必要です。0.9Vで起動した場合は、特に高温環境下では起動が早くなる場合があるかもしれませんが、通常は0.9Vでは起動せず単なるバッテリーの消耗につながります。V<sub>DD</sub> minの0.9Vの値は必要なバックアップバッテリーの容量の算出のために用います。V<sub>DD</sub> &gt; 1.2Vが内部発振器の確実に早く起動させるために必要です。</p> <p>(2) 400 kHzのI<sup>2</sup>C通信速度は+1.8V<sub>DD</sub>で製造時に検査されます。ロット抜き取り検査で1.8V-5% (1.71V)の条件で試験されます。</p> <p>(3) タイマ基準周波数= 160 Hz, 及び SCL/SDA端子の電位がV<sub>DD</sub>またはV<sub>SS</sub>にて</p> <p>(4) 量産時件検査は抜き取り検査にて。</p> <p>(5) 設計値。</p>						

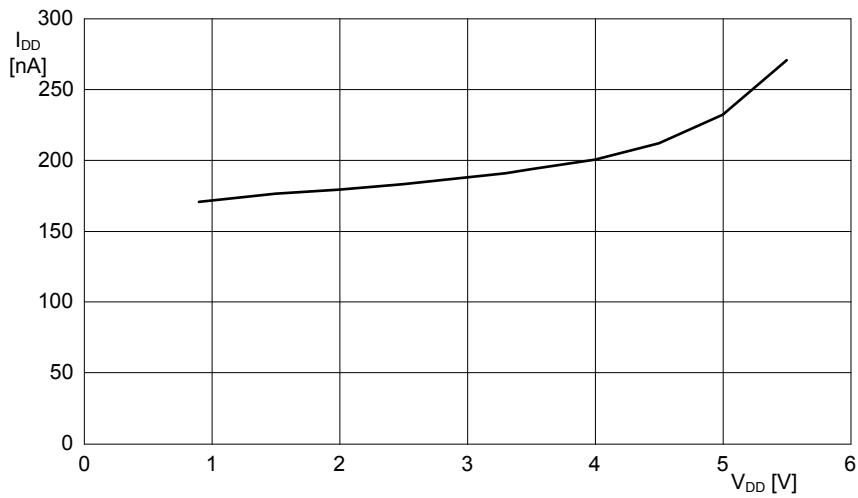
I<sup>2</sup>C インターフェース動作時：通信速度 と 消費電流 Typ.値



時刻保持モード：周囲温度 と 消費電流Typ.値

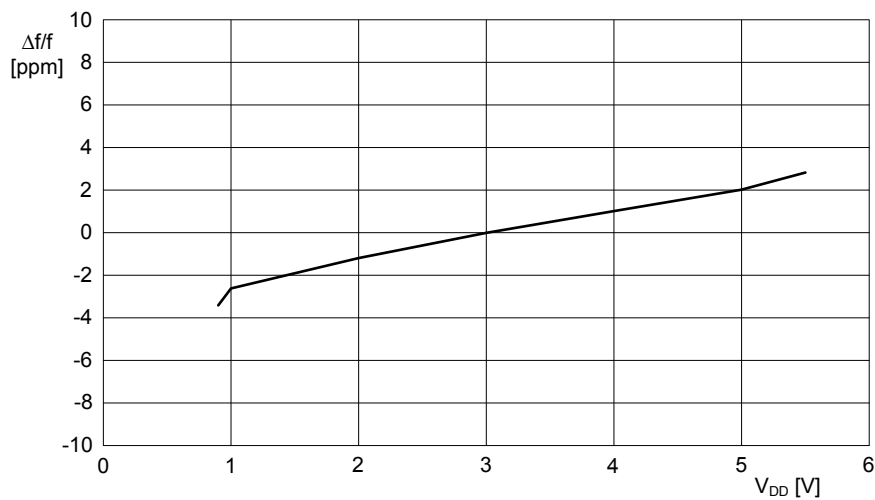


時刻保持モード：電源電圧 (V<sub>DD</sub>)と消費電流Typ.値



周囲温度：+25℃／タイマ基準周波数=1/60Hz／クロック出力=ディセーブルにて

内部発振器の周波数 対 電源電圧変動



周囲温度：+25℃／V<sub>DD</sub>=+3.0Vを基準として



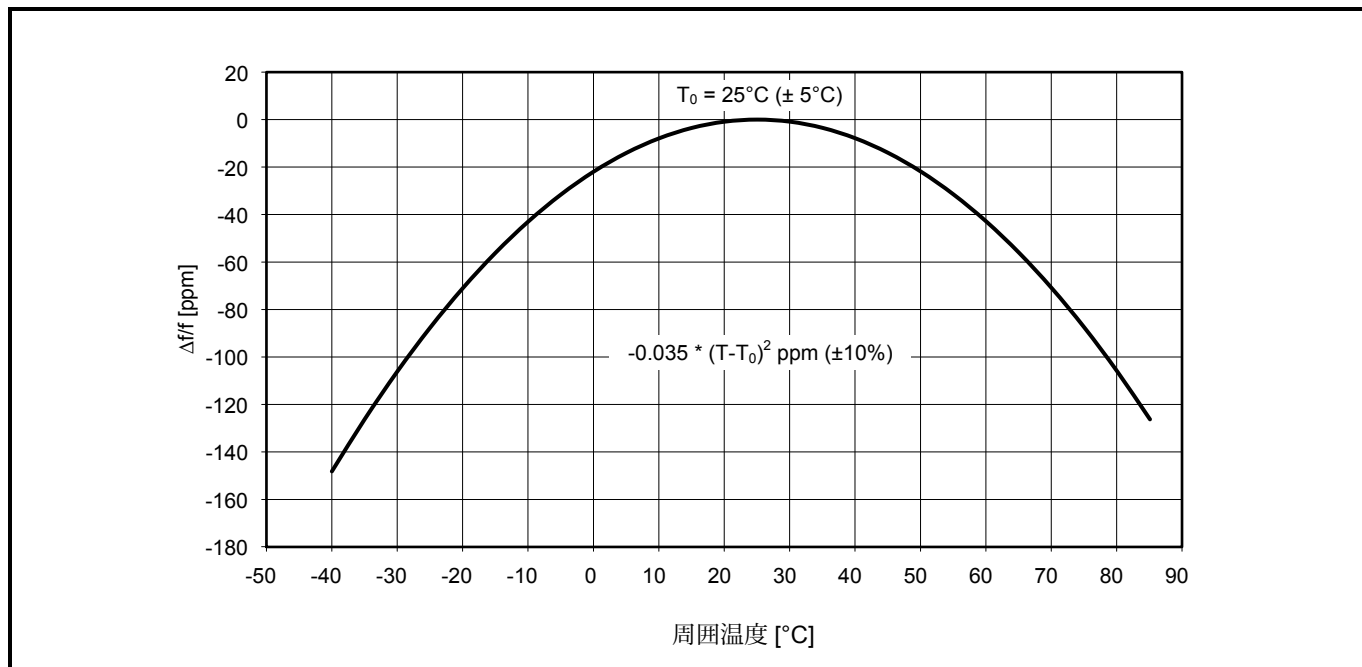
### 6.3. 内部発振器の特性

条件： 温度範囲= -40°C to +85°C (特に記載の無い場合), V<sub>DD</sub> = 0.9~5.5V, TYP値は+25°C/V<sub>DD</sub>=+3.0Vでの値.

#### 発振器の特性:

記号	項目	条件	MIN	TYP	MAX	単位
水晶発振器の特性:						
f	周波数			32.768		kHz
t <sub>START</sub>	起動時間			0.2	2	s
δ <sub>CLKOUT</sub>	Dutyサイクル	F <sub>CLKOUT</sub> = 32.768 kHz T <sub>A</sub> = 25°C	40		60	%
水晶振動子の特性:						
Δf/f	常温周波数偏差	F = 32.768 kHz T <sub>A</sub> = 25°C, V <sub>DD</sub> = 3.0 V		±10	±20	ppm
Δf/V	周波数: 対電源電圧変動			±1		ppm/V
Δf/f <sub>TOPR</sub>	周波数: 温度特性	T <sub>OPR</sub> = -40°C to +85°C V <sub>DD</sub> = 3.0 V	-0.035 <sup>ppm</sup> /°C <sup>2</sup> (T <sub>OPR</sub> -T <sub>0</sub> ) <sup>2</sup> ±10%			ppm
T <sub>0</sub>	頂点温度		20		30	°C
Δf/f	初年度経年変化	T <sub>A</sub> = 25°C, V <sub>DD</sub> = 3.0 V			±3	ppm
周波数オフセット補正機能:						
Δt/t	オフセット値 (MODE = 0) 最小値~最大値	T <sub>A</sub> = -40°C to +85°C	±4.34		+273.4/ -277.8	ppm
Δt/t	オフセット値 (MODE = 1) 最小値~最大値	T <sub>A</sub> = -40°C to +85°C	±4.069		+256.3/ -260.4	ppm
Δt/t	調整可能な時計精度	周囲温度及び動作電圧 が同一の条件にて	-2.17		+2.17	ppm

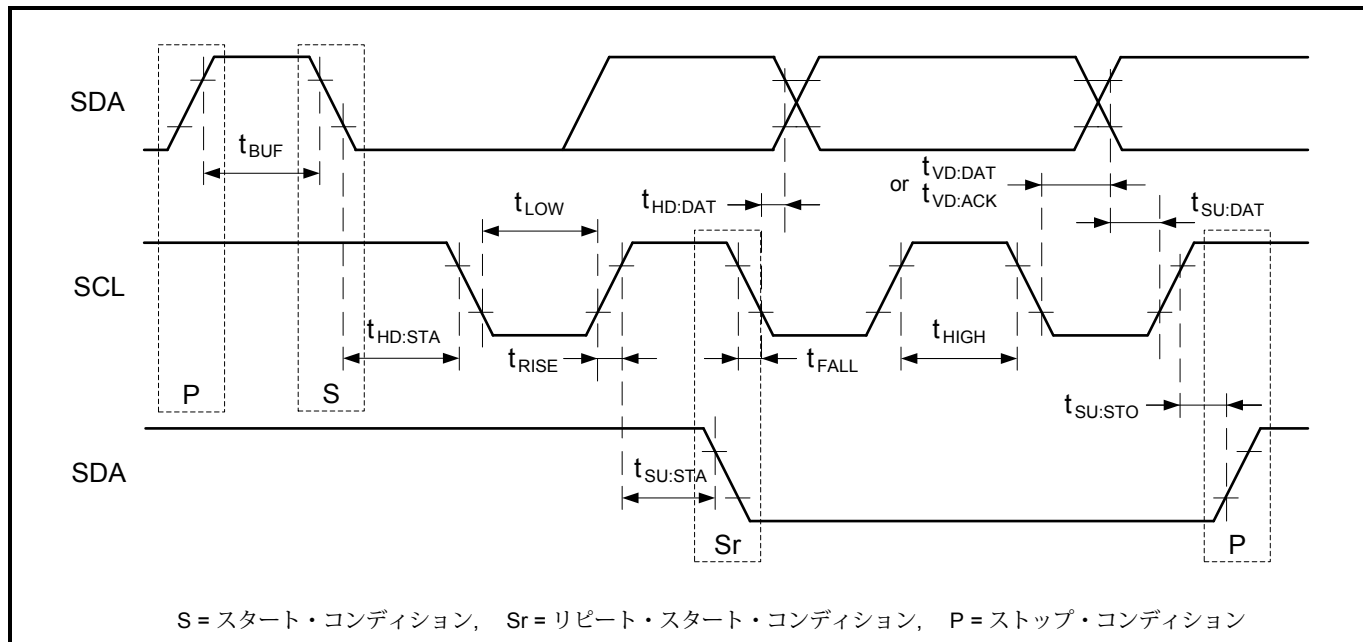
#### 6.3.1. 内蔵 32.768kHz水晶振動子の温度特性



6.4. I<sup>2</sup>C インターフェース仕様

以下に I<sup>2</sup>C インターフェースのAC特性仕様を示します。

I<sup>2</sup>CインターフェースAC特性の定義：



I<sup>2</sup>CインターフェースAC特性：

条件： 温度範囲= -40°C to +85°C,  $V_{DD} = 1.8 \sim 5.5V$

記号	項目	MIN	MAX	UNIT
$f_{SCL}$	SCL 入力クロック周波数	0	400	kHz
$t_{LOW}$	SCL クロック Lowレベル時間	1.3		$\mu s$
$t_{HIGH}$	SCL クロック Hiレベル時間	0.6		$\mu s$
$t_{RISE}$	SDAデータ 及び SCLクロック立上り時間	20	300	ns
$t_{FALL}$	SDAデータ 及び SCLクロック立下り時間	$20 \times (V_{DD} / 5.5 V)$	300	ns
$t_{HD:STA}$	スタート・コンディション保持時間	0.6		$\mu s$
$t_{SU:STA}$	スタート・コンディションセットアップ時間	0.6		$\mu s$
$t_{SU:DAT}$	SDA データセットアップ時間	100		ns
$t_{HD:DAT}$	SDA データ保持時間	0		$\mu s$
$t_{SU:STO}$	ストップ・コンディション保持時間	0.6		$\mu s$
$t_{BUF}$	バスフリー時間	1.3		$\mu s$
$t_{VD:DAT}$	データ有効時間	0	0.9	$\mu s$
$t_{VD:ACK}$	データ有効アクノリッジ時間	0	0.9	$\mu s$
$t_{SP}$	スパイク・パルス幅	0	50	ns
$C_b$	バスライン許容容量		400	pF

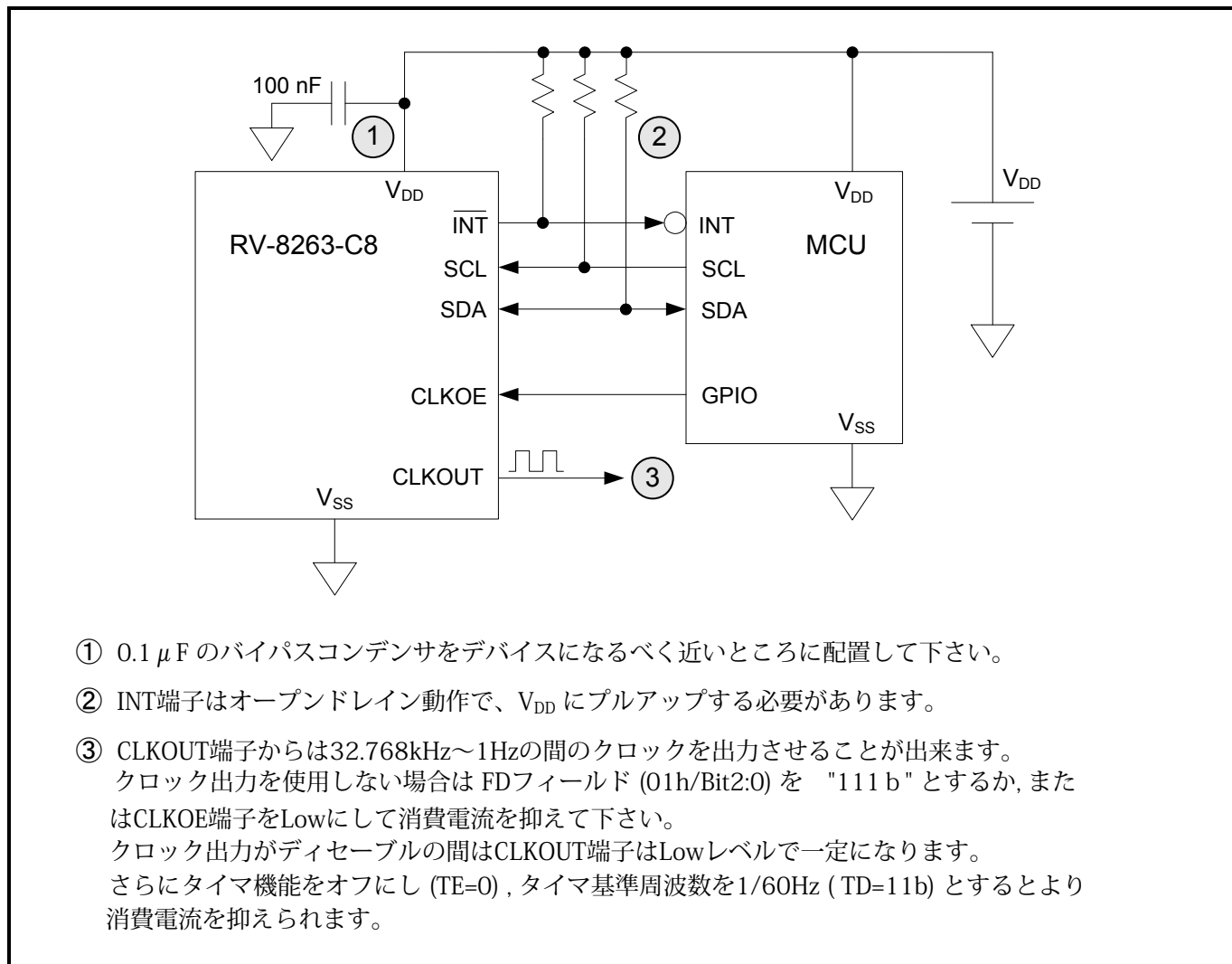
注記：

RV-8263-C8 との通信は〈スタートコンディション〉から〈ストップコンディション〉までの一連の通信を『1秒以内』に終えなければなりません。

もし一連の通信が一秒またはそれ以上かかってしまった場合には RV-8263-C8 のバスタイムアウト機能により I<sup>2</sup>C インターフェースが自動的にクリアされてスタンバイ状態になります。

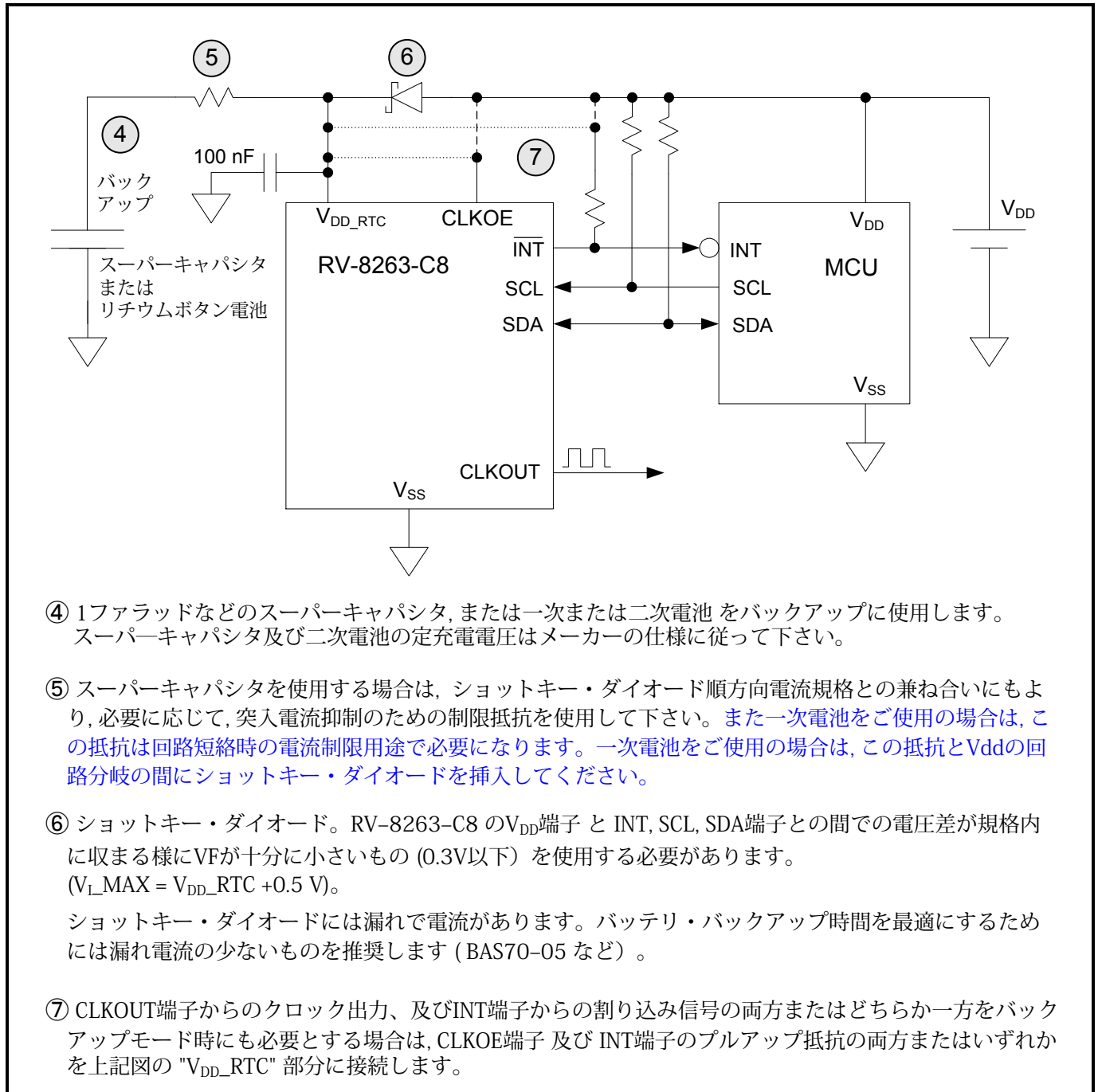
## 7. 回路設計情報

## 7.1. RV-8263-C8 の標準的な動作



## 7.2. RV-8263-C8 にバックアップ電源を用いる場合

外部にダイオードを用いた回路で電源バックアップ回路を形成出来ます。  
RV-8263-C8 を最も消費電流の少ない設定にすることで前頁の 7.1 項の ③ を参照下さい), スーパーキャパシタの場合は数週間、一次電池 (リチウムボタン電池) の場合は年単位のバックアップが可能です。

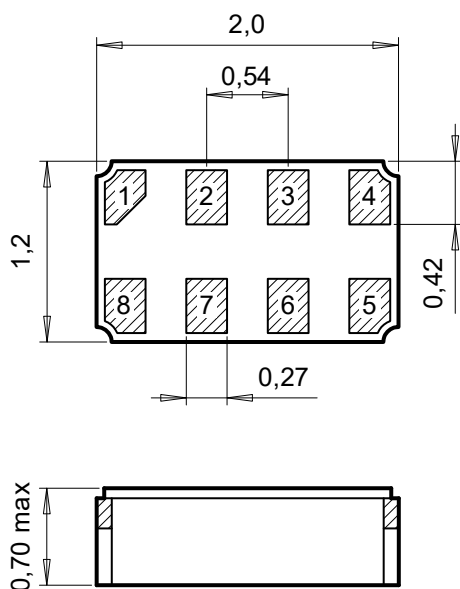


## 8. パッケージ

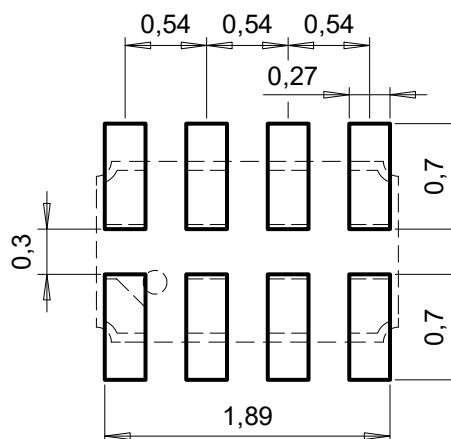
### 8.1. 外形寸法及び推奨ランドパターン (寸法単位:m/m)

RV-C8 パッケージ :

パッケージ寸法 (bottom view):



推奨ランドパターン:



メタルリッドは VSS (pin #4) と導通があります。

寸法公差: 指定なき場合は  $\pm 0.1$ mm

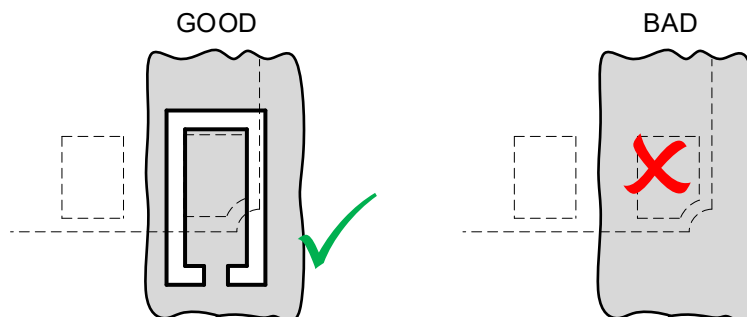
図面番号: RV-8263-C8\_Pack-drw\_2 230623

寸法値は Typical値。

#### 8.1.1. 推奨のサーマルレリーフ設定

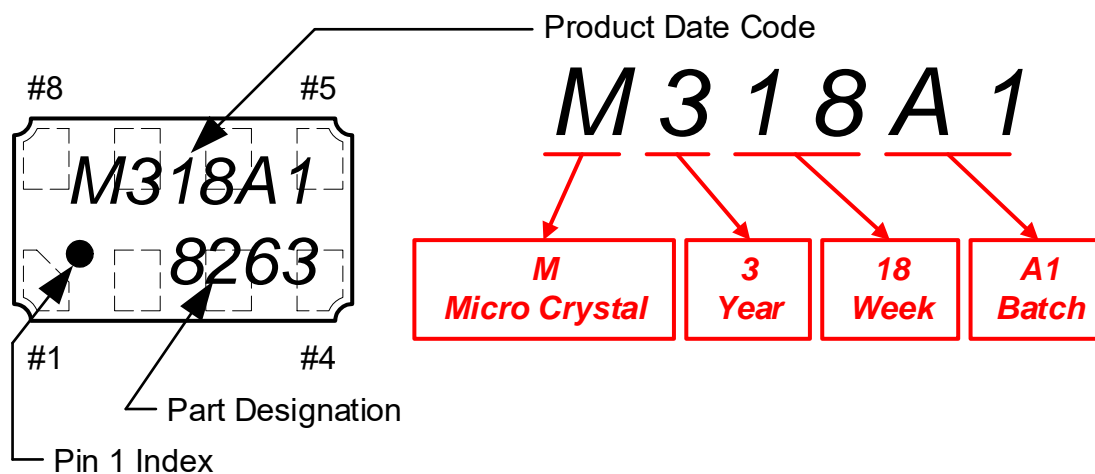
VSS端子を基板のGND層に接続する部分はサーマルレリーフを設定することを推奨します。

RV-C8 Package:



## 8.2. マーキング 及び Pin 1 インデックスマーク

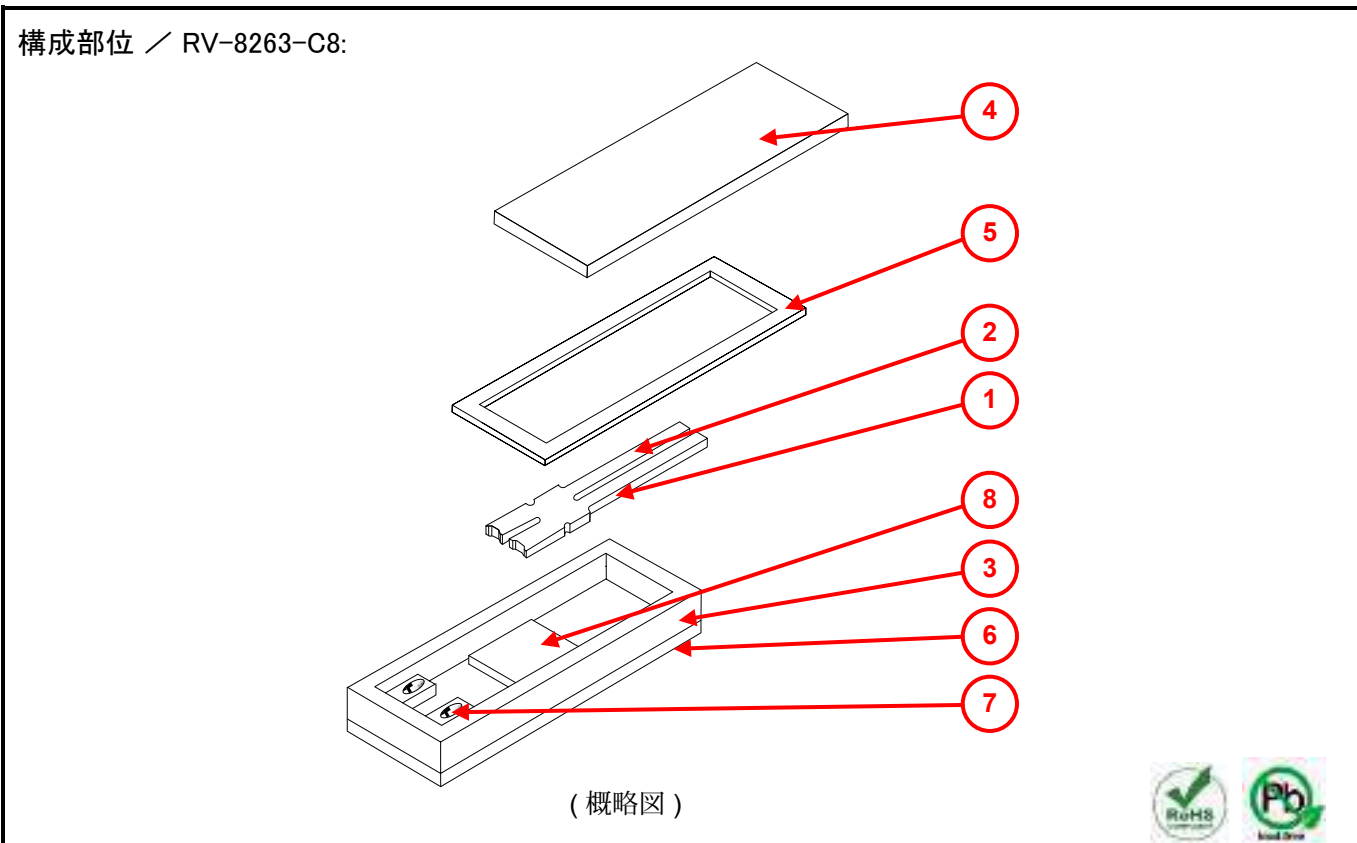
表示 = レーザーマーキング: RV-8263-C8 Package: (top view)



9. 構成物質と環境資料情報

9.1. 構成部位及び構成物質リスト

IPC-1752に基づく含有物質リスト :



No.	部位名称	内容	質量		化学物質名	CAS No.	備考
			(mg)	(%)			
1	振動子	クオーツ	0.099	100%	SiO <sub>2</sub>	14808-60-7	
2	振動子電極	Cr, Au	0.0035	3% 97%	Cr Au	Cr: 7440-47-3 Au: 7440-57-5	
3	ハウジング	セラミック	2.92	100%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1344-28-1	
4	メタルリッド	コバルト	1.10	91%	Fe53Ni29Co18	Fe: 7439-89-6 Ni: 7440-02-0 Co: 7440-48-4	メタルリッド
		Niめっき		8.9%	Ni	Ni: 7440-02-0	Niメッキ
		Auめっき		0.1%	Au	Au: 744057-5	Auメッキ
5	シーリング	はんだフォーム	0.15	80% 20%	Au80 / Sn20	Au: 7440-57-5 Sn: 7440-31-5	
6	電極	内部及び外部電極	0.48	80%	Mo	Mo: 743998-7	モリブデン (下地)
				15%	Ni	Ni: 7440-02-0	Niめっき (中間)
				5%	Au 0.5 ミクロン	Au: 7440-57-5	Auめっき (表面)
7	振動子固定材	Auバンブ	0.11	100%	Au	Au: 7440-57-5	
8	CMOS IC	シリコン	0.29	90%	Si	Si: 7440-21-3	
		Auバンブ		10%	Au	Au: 7440-57-5	
		部品質量	5.054				

## 9.2. 環境負荷物質／含有調査結果

IPC-1752 standard に基づく環境負荷物質含有調査情報：

No.	部位名称	内容	RoHS						ハロゲン				フタル酸エステル			
			Pb	Cd	Hg	Cr(VI)	PBB	PBDE	F	Cl	Br	-	BBP	DBP	DEHP	DIBP
1	振動子	クォーツ	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2	振動子電極	Cr, Au	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
3	ハウジング	セラミック	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	メタルリッド	コパールリッド 及び めっき	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5	シーリング	はんだフォーム	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
6	電極	内部及び外部電極	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7	振動子固定材	Auバンプ	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
8	CMOS IC	シリコン 及び Auバンプ	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	MDL [ppm]	検出限界	2			8	5	50				50				

nd ( not detected = 未検出 ) = “検出限界” (MDL) 以下

試験方法：

RoHS

- Pb, Cd
- Hg
- Cr(VI)
- PBB / PBDE

参照テスト方法：

IEC 62321-5:2013  
 IEC 62321-4:2013 + AMD1:2017 IEC  
 62321-7-2:2017  
 IEC 62321-6:2015

MDL: 2 ppm

MDL: 2 ppm

MDL: 8 ppm

MDL: 5 ppm

ハロゲン

フタル酸エステル

試験方法は BS EN 14582:2016 に準拠

試験方法は IEC 62321-8:2017 に準拠

MDL: 50 ppm

MDL: 50 ppm



## 9.3. 製品リサイクル情報

IPC-1752 に基づく生産リサイクル関連情報。

各構成部位の質量は製品質量：5.05 mg をもとに計算された値です。

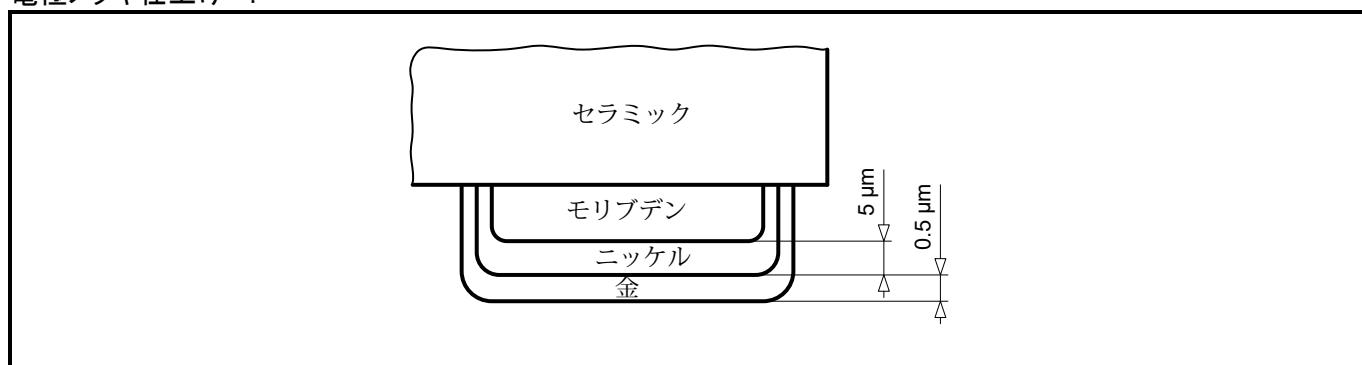
物質名	No.	部位名称	物質質量		化学物質名	CAS No.	備考
			(mg)	(%)			
Quartz Crystal	1	振動子	0.099	1.96	SiO <sub>2</sub>	14808-60-7	
Chromium	2	電極	0.0001	0.002	Cr	Cr: 744047-3	
Ceramic	3	ハウジング	2.92	57.78	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1344-28-1	
Gold	2 4 5 6 7 8	振動子電極 メタルリッド シーリング 内部及び外部電極 振動子固定材 CMOS IC	0.19	3.73	Au	Au: 744057-5	
Tin	5	シーリング	0.03	0.59	Sn	Sn: 744031-5	
Nickel	4 6	メタルリッド 内部及び外部電極	0.17	3.36	Ni	Ni: 744002-0	
Molybdenum	6	内部及び外部電極	0.38	7.60	Mo	Mo: 743998-7	
Kovar	4	メタルリッド	1.00	19.81	Fe <sub>53</sub> Ni <sub>29</sub> Co <sub>18</sub>	Fe: 7439-89-6 Ni: 7440-02-0 Co: 7440-48-4	
Silicon	8	CMOS IC	0.26	5.16	Si	Si: 744021-3	
合計製品質量			5.05	100			

## 9.4. 環境耐性 及び 最大定格 及び 電極めっき詳細

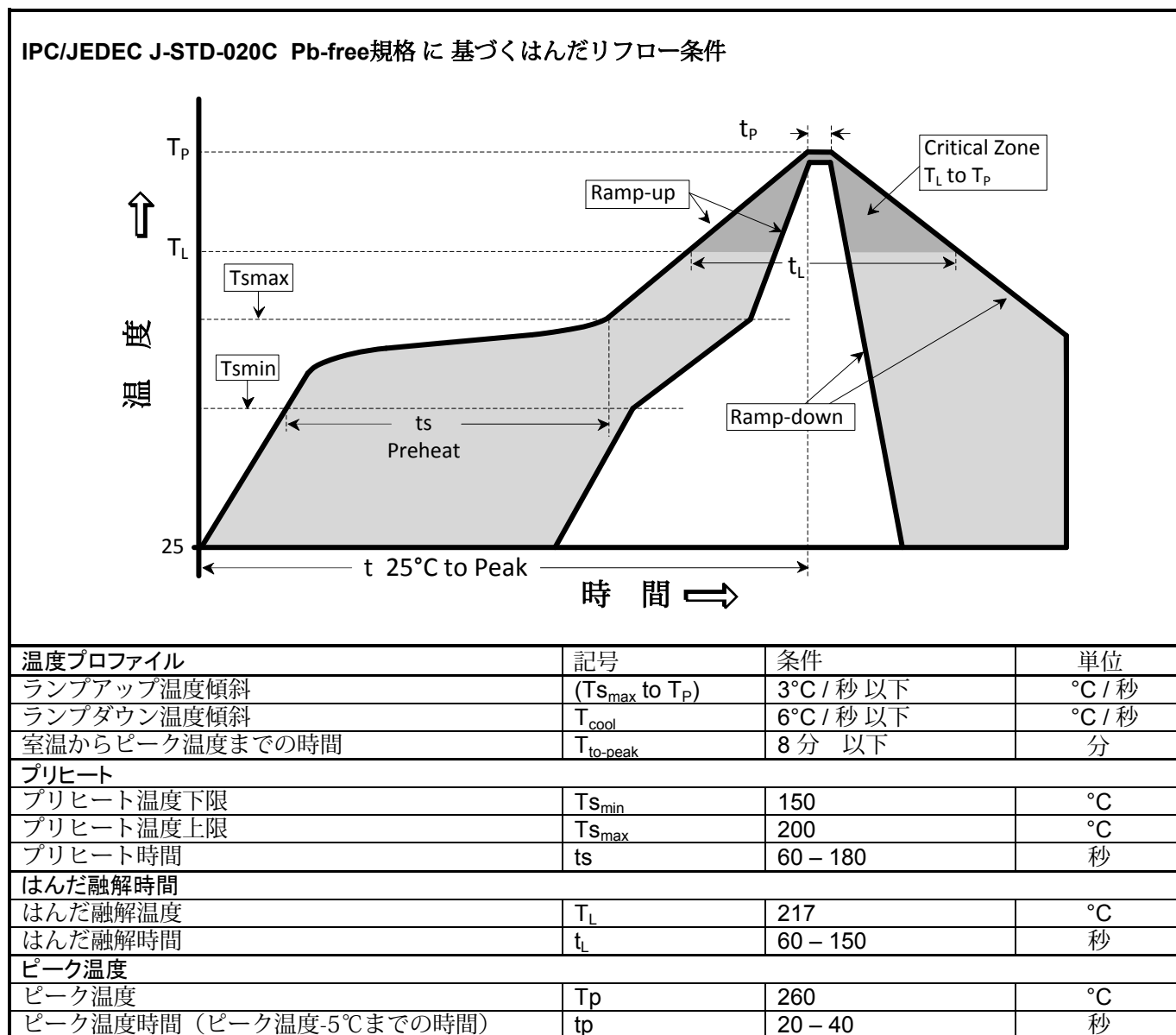
パッケージ	内容
SON-8	小型リードレス (SON), セラミックパッケージ・メタルリッド

項目	規格・指令	条件	値
製品質量			5.05 mg
保存温度範囲		部品単体での保存にて	-55 to +125°C
保管湿度レベル (MSL)	IPC/JEDEC J-STD-020D		MSL1
FIT 数/ MTBF			お問合せ下さい

## 電極メッキ仕上げ :



## 10. リフローはんだ付け条件



- ・リフロー実装は『温風リフロー』（または蒸気リフロー）が推奨されます。
- ・『赤外リフロー』はホットスポット発生によりデバイス故障の原因になる可能性があるため推奨されません。

## 11. 水晶振動子を搭載した製品のお取り扱い上の注意点

内蔵されている水晶振動子は水晶結晶の二酸化珪素を母材とした薄い素板です。パッケージ内のキャビティは水晶振動子が空気抵抗、及び湿度、異物などの影響を受けないように真空状態に密閉されています。

### 振動及び衝撃について:

水晶デバイスに過度の衝撃や振動を与えないようご注意ください。マイクロクリスタルでは <5000g/0.3ms 以内> でのご使用を推奨します。特に実装時における以下の特別な場合にモジュールの故障を引き起こす衝撃や振動が発生する可能性がありますのでご注意ください。

多面付け基板の場合、部品実装後に行う基板分割の工程で、ルーターによる振動が基本波または高調波で 32.768KHz に近くなることがあり、その振動によりモジュール内部の水晶素板を破損する可能性があります。基板分割加工の際には、振動が基本波または高調波で 32.768KHz 近くにならない様にルーターの速度を調整するようご注意ください。

超音波洗浄 につきましては、このモジュールに対しては行わないようにして下さい。超音波振動により内部の水晶素板が破損する可能性があります。

### 過度の加熱、リワーク、高温放置:

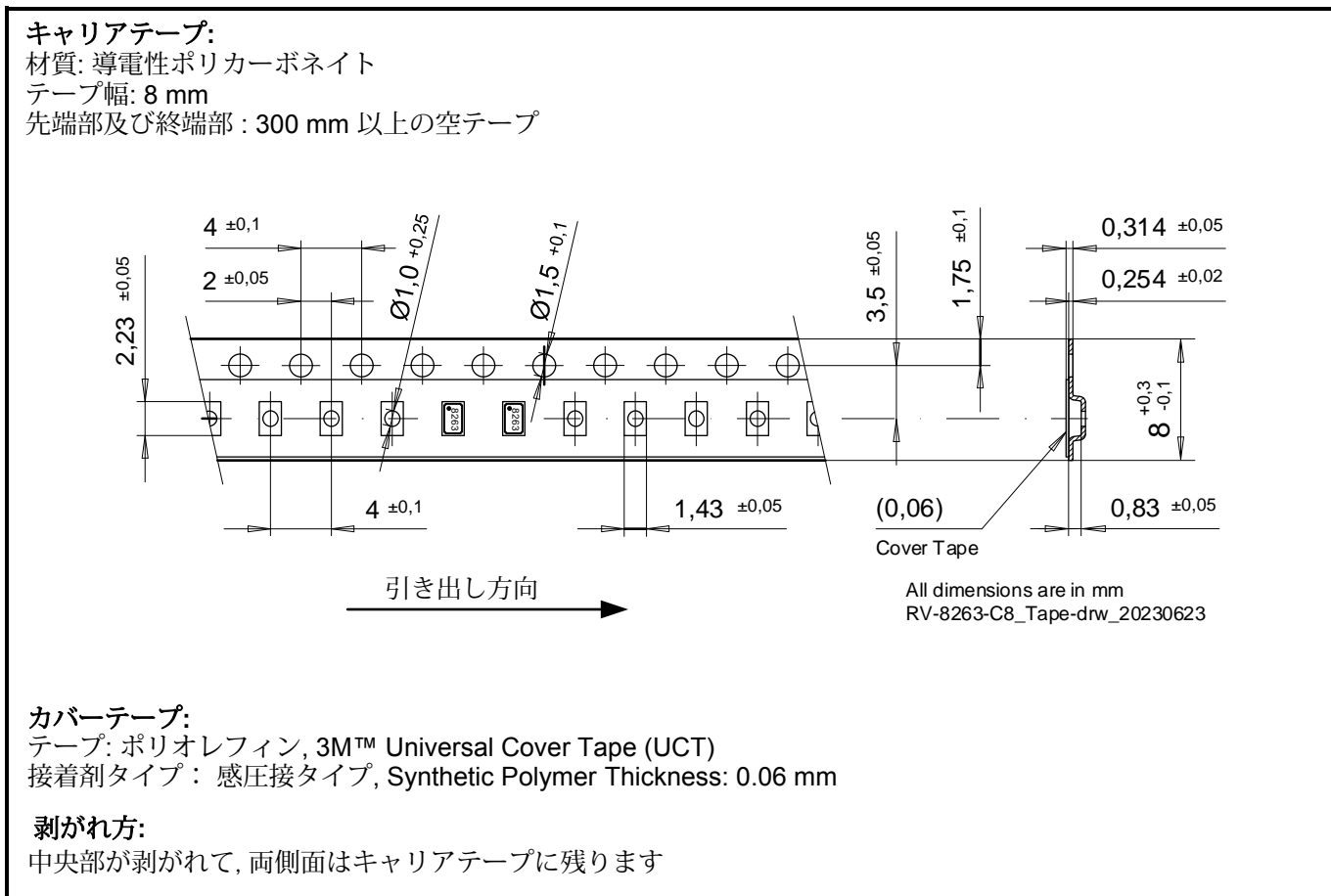
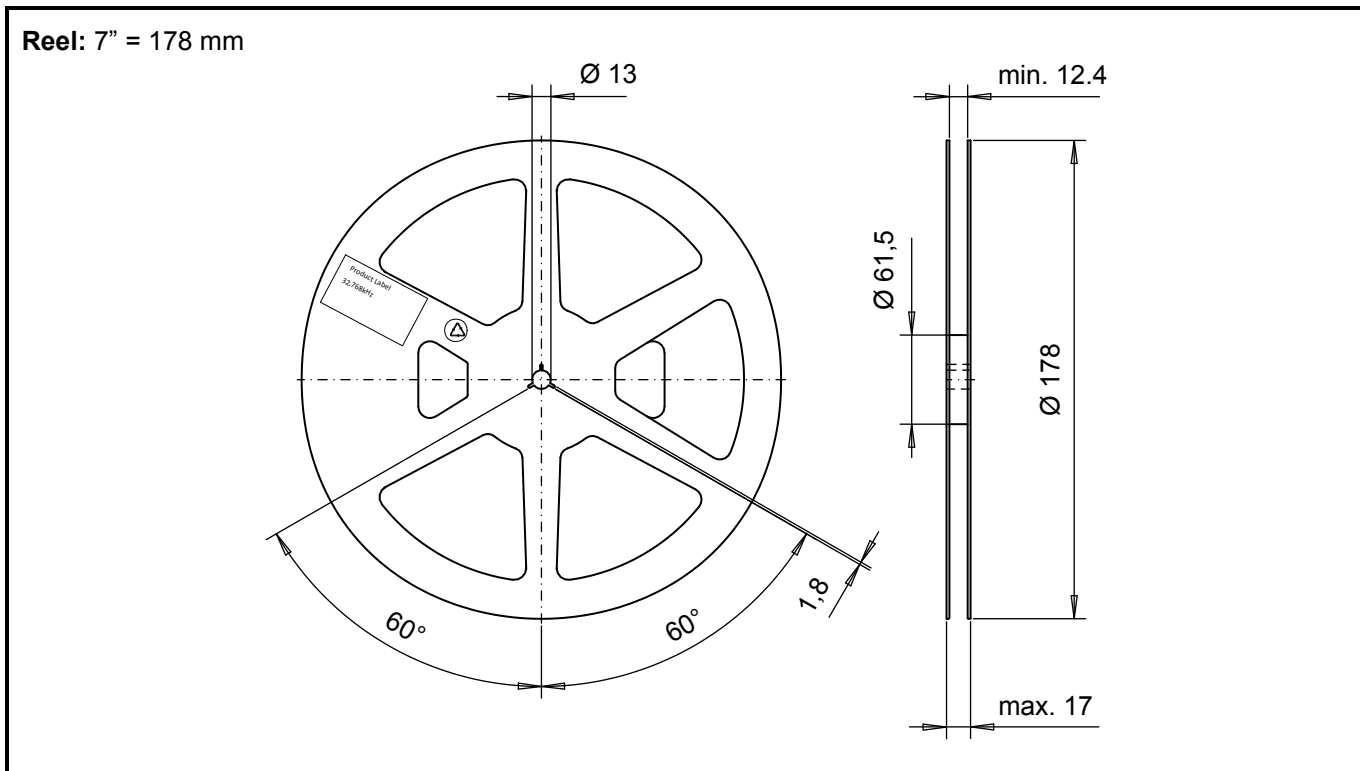
過度にパッケージを加熱しないようご注意ください。モジュールのパッケージは金すず合金 (80%:20%) でシーリングされています。この金すず合金の融点は『280℃』のため、パッケージの温度が『280℃』以上になるとメタルシール部分が溶解して内部の真空气密がリークしてしまうため製品の故障につながります。特にホットエアガンの設定温度が『300℃』以上の場合は故障しやすくなります。

リワークの場合は以下の方法を推奨します:

- ホットエアガンを使用する場合は設定温度を『270℃』として下さい。
- はんだ小手を2本使用し、小手先の温度を『270℃』に設定し、片側の端子をメッキ線などでブリッジさせて、全てのはんだが溶けたところをピンセットで取り上げて下さい。

ただしリワーク時に故障は発生しやすく、かつ外観での故障は判断できないため、なるべく一度基板から取り外したものは製品に使用されないことをお勧めします。

12. テープ・リール 図面



### 13. コンプライアンス情報

RV-8263-C8 の標準品は “EU RoHS Directive” 及び “EU REACH Directives” に適合しています。環境資料につきましてはマイクロクリスタルのウェブサイトでも掲載しています。

[CoC Environment RV-Series.pdf](#)

### 14. 改訂履歴

日付	版数	内容
June 2023	1.0	初版リリース

#### <免責事項／原文>

The information contained in this document is believed to be accurate and reliable. However, Micro Crystal assumes no responsibility for any consequences resulting from the use of such information nor for any infringement of patents or other rights of third parties, which may result from its use. In accordance with our policy of continuous development and improvement, Micro Crystal reserves the right to modify specifications mentioned in this publication without prior notice and as deemed necessary.

Any use of Products for the manufacture of arms is prohibited. Customer shall impose that same obligation upon all third-party purchasers.

Without the express written approval of Micro Crystal, Products are not authorized for use as components in safety and life supporting systems as well as in any implantable medical devices. The unauthorized use of Products in such systems / applications / equipment is solely at the risk of the customer and such customer agrees to defend and hold Micro Crystal harmless from and against any and all claims, suits, damages, cost, and expenses resulting from any unauthorized use of Products.

No licenses to patents or other intellectual property rights of Micro Crystal are granted in connection with the sale of Micro Crystal products, neither expressly nor implicitly. In respect of the intended use of Micro Crystal products by customer, customer is solely responsible for observing existing patents and other intellectual property rights of third parties and for obtaining, as the case may be, the necessary licenses.



A COMPANY OF THE SWATCH GROUP

Micro Crystal AG  
Muehlestrasse 14  
CH-2540 Grenchen  
Switzerland

Phone +41 32 655 82 82  
Fax +41 32 655 82 83  
sales@microcrystal.com  
www.microcrystal.com

## <免責事項／訳文>

この文書に含まれる情報は正確で信頼できるものであると考えられます。ただし Microcrystal 社は、そのような情報の使用から生じるいかなる結果や、その使用から生じる可能性のある第三者の特許またはその他の権利の侵害についても責任を負いません。継続的な開発と改善により、Microcrystal社は必要に応じて予告なしにこの資料に記載されている仕様を変更する場合があります。

武器の製造のために製品を使用することは禁止されています。お客様は、すべての第三者購入者にも同じ義務を課すものとします。

Microcrystal社 の書面による明示的な承認がない限り、製品は、安全システムおよび生命維持システム、および埋め込み型医療機器のコンポーネントとして使用することは許可されていません。

Micro Crystal の承認の無しにこのようなシステム / アプリケーション / 機器に製品を使用された場合のあらゆる請求、訴訟、損害賠償、費用のリスクについて Microcrystal 社は一切の責任を負いかねます。

明示的にも黙示的にも、Microcrystal社製品の販売に関連して、Microcrystal 社 の特許またはその他の知的財産権のライセンスは付与されません。お客様によるマイクロクリスタル製品の使用目的に関しまして、お客様は第三者の既存の特許およびその他の知的財産権を遵守し、ライセンス取得が必要な場合にはお客様が単独で責任を負います。

原本発行元: Microcrystal AG

原本:『RV-8263-C8 Application Manual Rev. 1.0 』(英語)

原本発行日:2023年 6月

日本語訳発行:株式会社多摩デバイス

〒214-0001 川崎市多摩区菅

1-4-11 (TEL) 044-945-8028

(URL) <https://tamadevice.co.jp>

(E-Mail) [info@tamadevice.co.jp](mailto:info@tamadevice.co.jp)

日本語訳発行日:2023年 11月14日 初版発行

2024年 4月 19日 Rev. A

(20/61頁 10hレジスタの補足説明の追記)

※日本語版作成に当たって原本英語版から追記や変更・削除を行っている部分があります。作製作成に際しては細心の注意を払っていますが、万一内容につきまして疑問点がございましたら、上記連絡先まで直接お問合せ頂きます様、お願い申し上げます。