

I²C BUS対応温度センサ Monolithic IC MM3286 Series

概要

本ICは、温度センサ、デルタ-シグマ型A/Dコンバータを内蔵したI²C BUS 対応のデジタル温度センサICです。温度データ取得のアクセスは常時可能で、サーモスタットとして動作可能なオープンドレイン出力端子を別に装備しているため異常温度検出が可能です。

低消費電流、I²C BUS 対応インターフェイスにより幅広いアプリケーションに適しています。

特長

- (1) 低消費電流(75 μ A typ.)
- (2) 消費電流を最小限に抑えるシャットダウンモード
- (3) I²C BUS 対応インターフェイス
- (4) バスに最大8個まで搭載可能
- (5) サーモスタット機能(検出回数は最大6回までプログラム可能)
- (6) 温度データは1LSBが0.5 $^{\circ}$ C相当の9ビット分解能

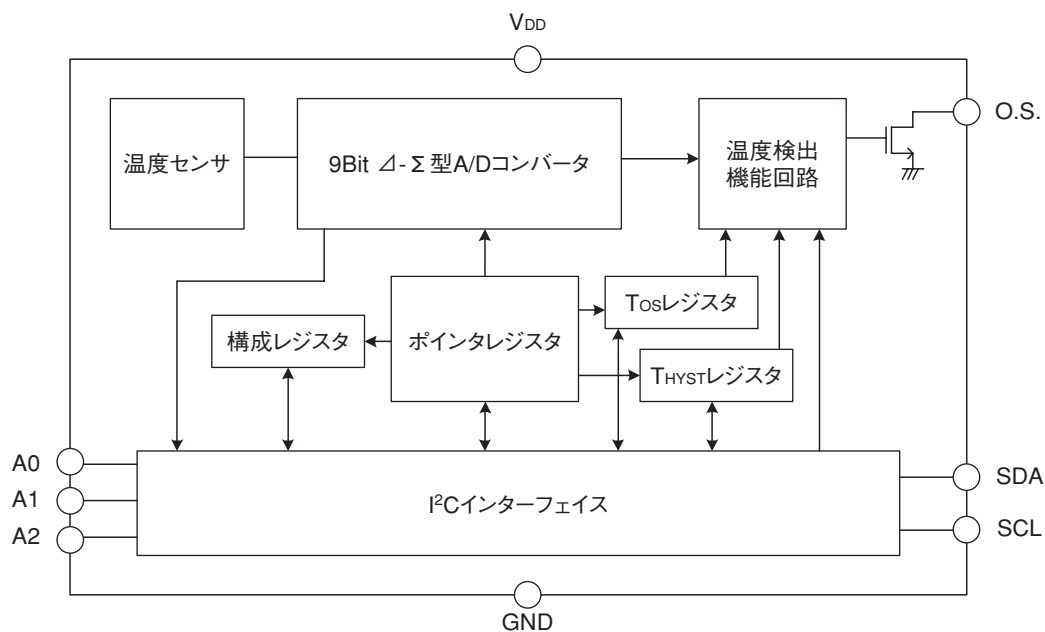
パッケージ

SOP-8D

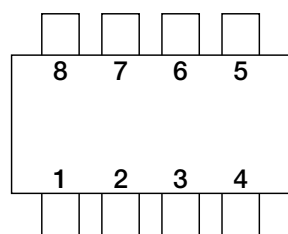
用途

- (1) 液晶TV
- (2) PC
- (3) PCサーバ/ネットワークサーバ
- (4) システム温度監視
- (5) OA機器

ブロック図



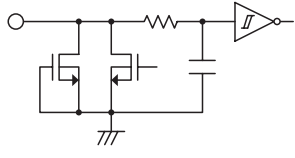
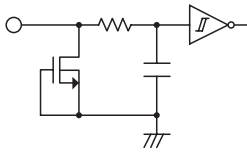
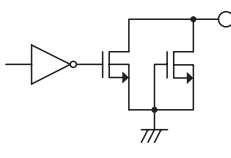
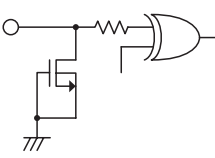
端子接続図



SOP-8D (TOP VIEW)

1	SDA
2	SCL
3	O.S.
4	GND
5	A ₂
6	A ₁
7	A ₀
8	V _{DD}

端子説明

ピンNo.	端子名	機能	内部等価回路図
1	SDA	I ² C BUS データ入出力端子	
2	SCL	I ² C BUS クロック入力端子	
3	O.S.	温度検出出力端子	
4	GND	接地端子	
5	A ₂	スレーブアドレス設定端子	
6	A ₁		
8	A ₀		
8	V _{DD}	電源端子	

最大定格

(T_a=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{DD max.}	-0.3~+6.0	V
出力端子電圧	V _{OUT}	-0.3~(V _{DD} +0.3)	V
許容損失	P _d	300	mW
保存温度範囲	T _{STG}	-65~+150	°C

• 記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 • 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保证するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 • Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 • The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

推奨動作条件

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{DD OPR}	+3.0~+5.5	V
動作温度範囲	T _{OPR}	-40~+125	°C

電気的特性 (特記なき場合Ta=25°C、V_{DD}=3.3V)

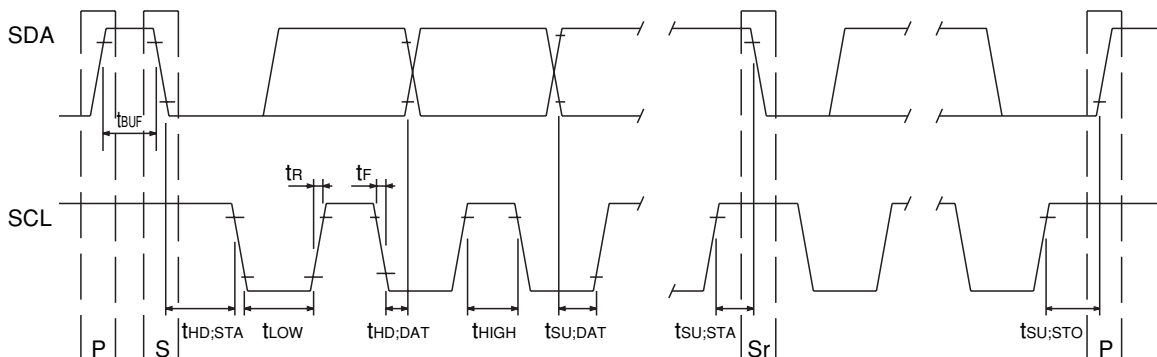
■ 温度 - デジタル変換電気的特性

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
温度検出精度 ※1	Ac	-25°C ≤ Ta ≤ 100°C			±2.0	°C
		-40°C ≤ Ta ≤ 125°C			±3.0	
温度データ更新時間	T			2		ms
消費電流	I _{DD}	通常動作時		75	150	μA
		シャットダウン時		1		
O.S. 出力飽和電圧	V _S	I _{OUT} =4.0mA			0.4	V

注1: ※1 温度検出精度の仕様値は電源電圧3.3V時の値です。また、電源電圧に対して温度データは+1°C/V (typ.)の割合で変化します。

■ ロジック電気的特性

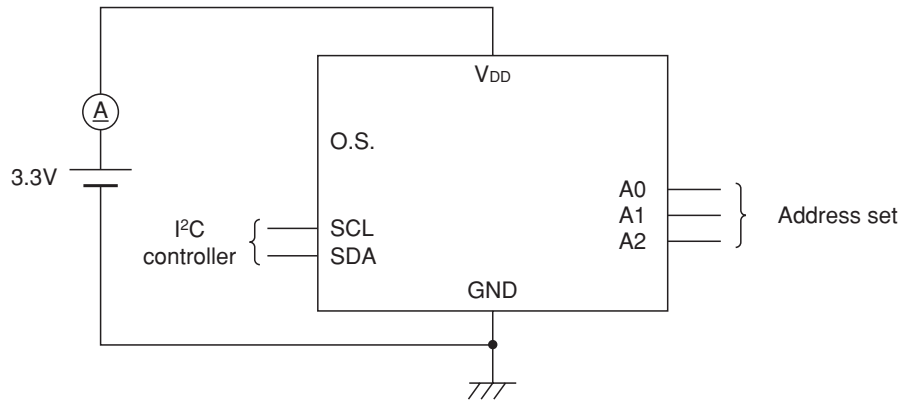
項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
入力電圧 L	V _{IL}		0		0.7	V
入力電圧 H	V _{IH}		2.1		V _{DD}	
SDA出力Lowレベル	V _{OL}	SDA sink 3mA	0.0		0.4	V
Highレベル時入力電流	I _{IH}	SDA, SCL=3.3V	-10		10	μA
Lowレベル時入力電流	I _{IL}	SDA, SCL=0.4V	-10		10	μA
クロック周波数	f _{SCL}				400	kHz
データ転送待ち時間	t _{BUF}		1.3			μs
SCL スタートホールド時間	t _{HD;STA}		0.6			μs
SCL Lowレベルホールド時間	t _{LOW}		1.3			μs
SCL Highレベルホールド時間	t _{HIGH}		0.6			μs
開始条件セットアップ時間	t _{SU;STA}		0.6			μs
SDAデータホールド時間	t _{HD;DAT}		0			μs
SDAデータセットアップ時間	t _{SU;DAT}		100			ns
SDA, SCL立ち上がり時間	t _R				300	ns
SDA, SCL立ち下がり時間	t _F				300	ns
停止条件セットアップ時間	t _{SU;STO}		0.6			μs



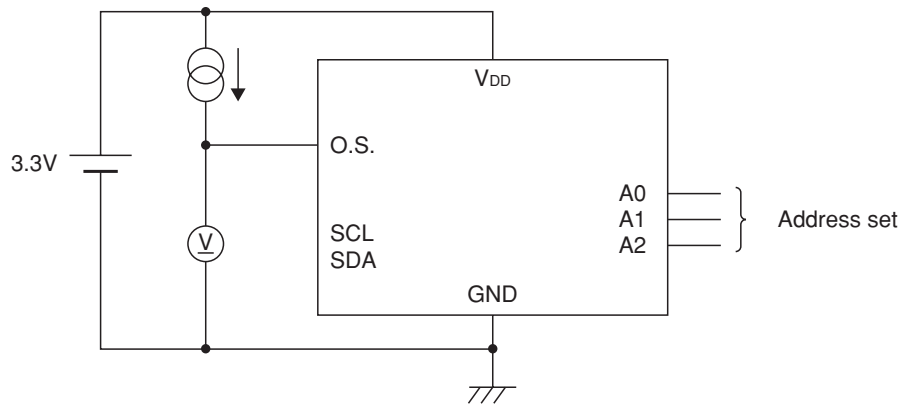
• 記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 • 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 • Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 • The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

測定回路図

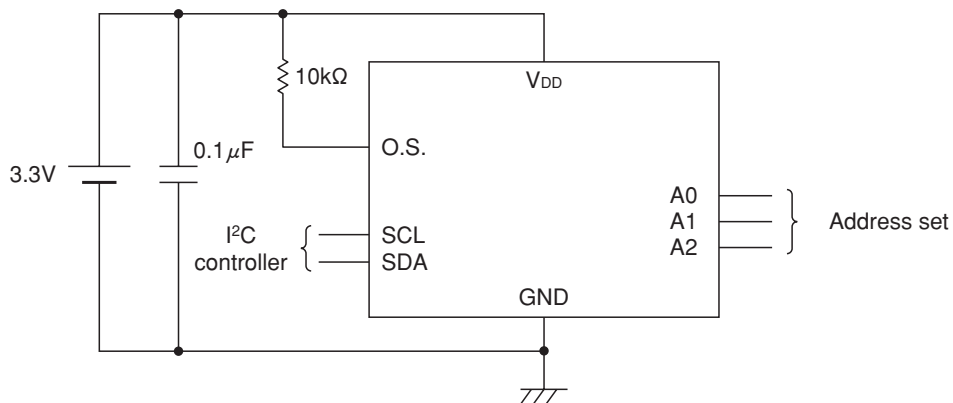
■ 温度データ更新時間
消費電流



■ O.S.出力飽和電流

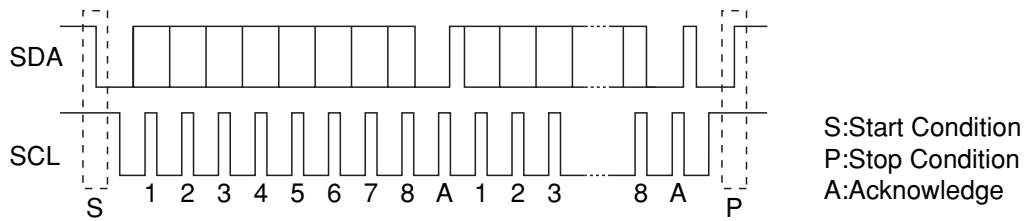


応用回路図



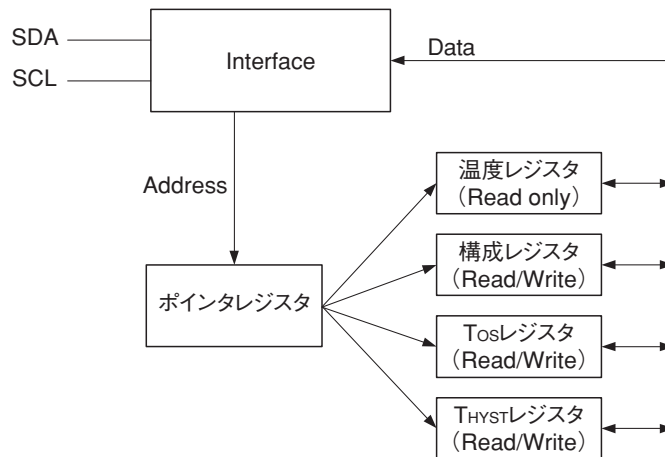
- ・ 本回路の使用により、何らかの事故あるいは損害が発生した場合、弊社は一切その責を負いませんので、あらかじめご了承ください。
- ・ 本回路の使用に際し、弊社または第三者の工業所有権ほか、権利にかかわる問題が発生した場合、弊社はその責を負うものではありません。また実施権の許諾を行なうものではありません。

I²C BUS



I²C BUSはSDA、SCLの2ラインでデータ転送を行う機器内バスシステムです。データ転送は1バイト単位で行われ、各バイト終了後の確認応答が入ります。Start conditionからMSBファーストで送受信が行われます。

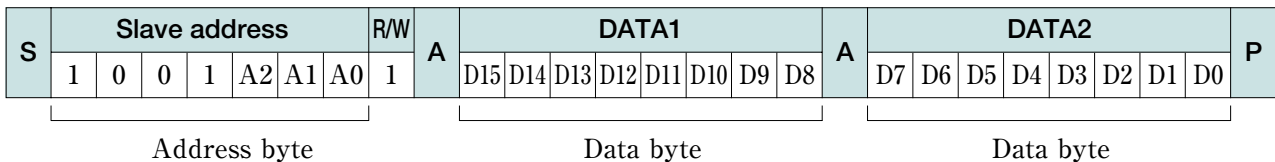
MM3286にはポインタレジスタとそれによって選択される4つのデータレジスタがあります。



【I²Cデータフォーマット】

Readモード

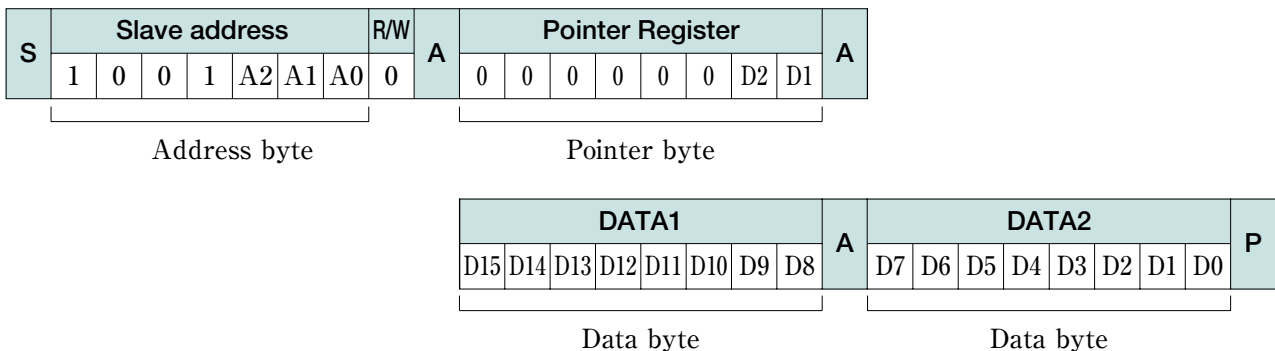
温度・構成・TOS・THYSTレジスタにおいて、Readモードでのデータフォーマットは以下のように設定されています。



※選択しているレジスタが構成レジスタの場合、Data byteは1byteのみ

Writeモード

構成・TOS・THYSTレジスタにおいて、Writeモードでのデータフォーマットは以下のように設定されています。



※Pointer byteで選択したレジスタが構成レジスタの場合、Data byteは1byteのみ

• 記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 • 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 • Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 • The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

【レジスタ構成】

ポインタレジスタ

P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
0	0	0	0	0	0	レジスタ選択	

(1) P0-P1: レジスタ選択

P1	P0	選択レジスタ
0	0	温度レジスタ (Read only、電源投入時デフォルト)
0	1	構成レジスタ (Read/Write)
1	0	T _{HYS} Tレジスタ (Read/Write)
1	1	T _{OS} レジスタ (Read/Write)

(2) P2-P7: 0に固定してください。

温度レジスタ (Read only)

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MSB	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	LSB	X	X	X	X	X	X	X

(1) D0-D6: 未定義ビット

(2) D7-D15: 温度データビット、2の補数表示で1LSB=0.5°C。

構成レジスタ (Read/Write)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	O.S.検出回数設定		O.S.極性選択	O.S.モード選択	シャットダウンモード選択

(1) D0: シャットダウンモード選択

D0	シャットダウンモード
0	通常動作
1	シャットダウン

(2) D1: O.S.モード選択

D1	O.S.モード
0	コンパレータモード
1	ラッチモード

(3) D2: O.S.極性選択

D2	O.S.極性
0	アクティブLow
1	アクティブHigh

(4) D3-D4: O.S.検出回数設定

D4	D3	O.S.検出回数
0	0	1
0	1	2
1	0	4
1	1	6

(5) D5-D7: 通常動作時は0に保持してください。

※電源投入時のデフォルト値はD0~D7すべて0です。

T_{OS}およびT_{HYST}レジスタ (Read/Write)

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MSB	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	LSB	X	X	X	X	X	X	X

(1) D0-D6: 未定義ビット

(2) D7-D15: 温度設定データビット。

※電源投入時のデフォルトはT_{OS}=80°C、T_{HYST}=75°Cです。

機能説明

【温度データフォーマット】

温度データは1LSBが0.5°Cに相当する9ビット(8ビット+サイン)の分解能を持ち2の補数形式で表されます。

温度	デジタル出力	
	バイナリコード	Hex
+125°C	0 1111 1010	0FAh
+100°C	0 1100 1000	0C8h
+80°C	0 1010 0000	0A0h
+60°C	0 0111 1000	078h
+40°C	0 0101 0000	050h
+25°C	0 0011 0010	032h
+0.5°C	0 0000 0001	001h
0°C	0 0000 0000	000h
-0.5°C	1 1111 1111	1FFh
-10°C	1 1110 1100	1ECh
-25°C	1 1100 1110	1CEh
-40°C	1 1011 0000	1B0h

【O.S出力温度検出機能】

O.S.出力の温度検出機能にはコンパレータモードとラッチモードの2つのモードがあります。どちらのモードでも出力の極性はアクティブLow(デフォルト)とアクティブHighの2種類があり、さらにノイズの多い環境下で誤検出動作を防ぐために温度検出回数を最大6回まで選択できます。

O.S.出力のモード、極性および検出回数は、いずれも構成レジスタより選択可能です。

コンパレータモード

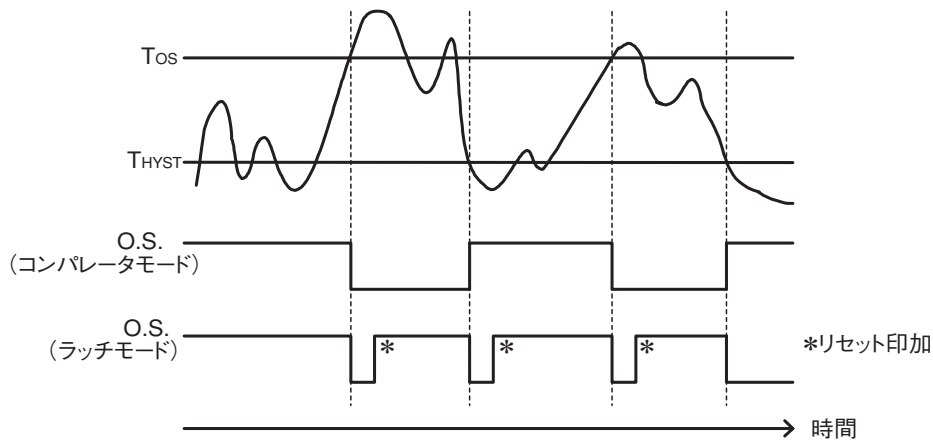
コンパレータモードではO.S.出力は温度がT_{OS}を以上になった場合アクティブ状態になり、温度がT_{HYST}に以下に下がったときに非アクティブ状態になります。

ラッチモード

O.S.出力は温度がT_{OS}以上になるとアクティブになり、リセットされるまでアクティブ状態を保持します。リセット条件はいずれかのレジスタへ読み出しを行うかシャットダウンモードにすることです。一度、温度がT_{OS}を超えてアクティブ状態になり、その後リセットされた後再びアクティブ状態になるには温度がT_{HYST}以下になる必要があります。

温度検出動作タイミングチャート

下図はO.S極性がアクティブLowモードのときの温度検出動作タイミングチャートです。アクティブHighモードでは極性が反転されますが動作はアクティブLowモードと同じです。



検出回数

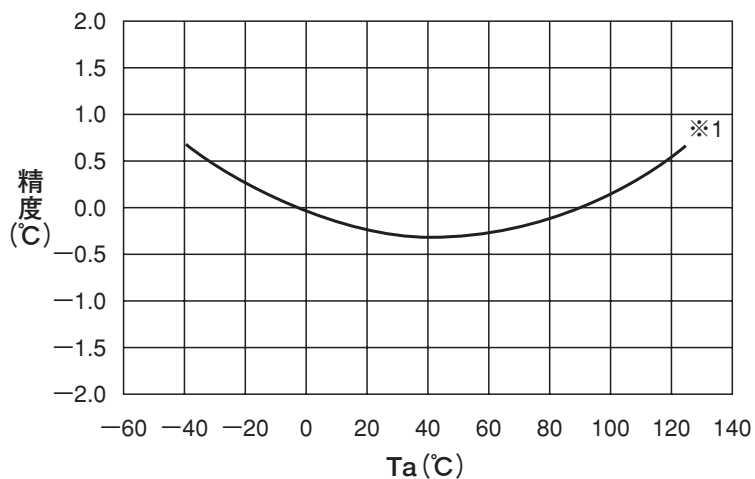
ノイズが多い環境での誤検出動作を避けるために、O.S.出力の検出回数を複数回に設定することができます。この機能は、設定した検出回数だけ温度検出を行った後にO.S.出力が設定されます。つまり、検出回数分だけの検出結果が全て T_{OS} 以上または T_{HYST} 以下であるなどの場合にのみO.S.出力のアクティブ状態は変化します。それ以外の場合にはアクティブ状態は変わりません。なお、検出回数は構成レジスタで1、2、4、6回の中から選択することが可能です。

【シャットダウンモード】

シャットダウンモードは構成レジスタ内のシャットダウンモード選択ビットを設定することにより有効になります。シャットダウンモード時では消費電流はTYP 1 μ Aになり、待機時の消費電力を低減することができます。なおシャットダウンモード時でも T_{OS} 、 T_{HYST} の設定および構成レジスタの読み書きは可能です。

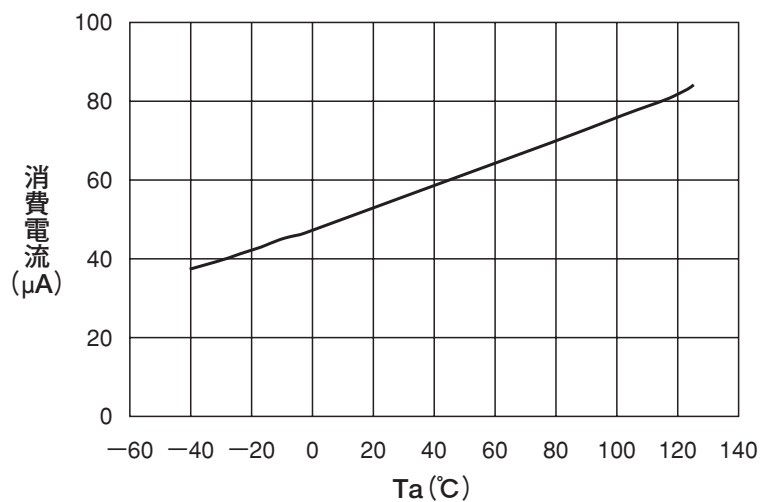
特性図

■ 周囲温度—精度



注1: ※1 特性グラフは近似曲線です。

■ 周囲温度—消費電流



• 記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 • 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 • Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 • The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.