車載用途向け水晶発振器: SG2016CAA

【特長】

- 水晶発振器 (SPXO)
- 周波数範囲 (fo): 1.2 MHz ~ 54 MHz
- 出力: CMOS
- 電源電圧: 1.6 V ~ 3.63 V
- 動作温度範囲: -40 °C ~ +105 °C
  -40 °C ~ +125 °C
- AEC-Q100/200準拠

(2.0 × 1.6 × 0.7 mm)

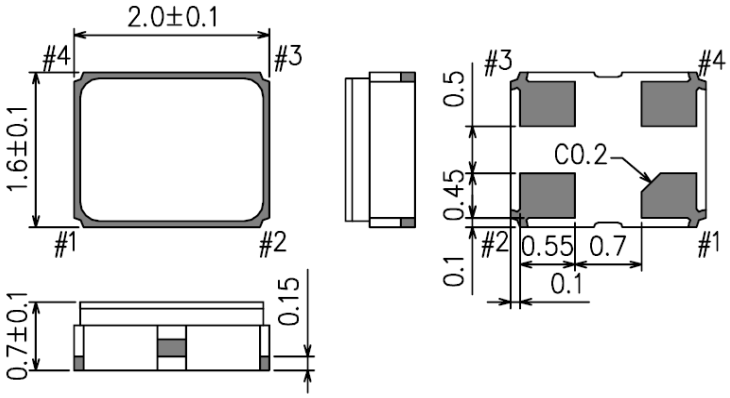
【アプリケーション】

- ADAS（先進運転支援システム）:
  カメラ、LiDAR (Light Detection and Ranging)、レーダー、ネットワーク
- 自動車用インフォテイメントシステム、オーディオ、時計、メータークラスター、
  ボディーコントロールモジュール

【概要】

本製品は、CMOS出力の車載用途向け水晶発振器です。
車載用途に要求される電子部品規格AEC-Q100/200に準拠し、各種自動車用電子機器をはじめ、信頼性を要求されるアプリケーションでご使用いただけます。低消費電流で、1.6 Vから3.63 Vの広い電源電圧に対応し、-40 °C ~ +125 °Cまでの高温度環境で使用可能です。

【外形寸法、および端子説明】



Pin #	Connection	Function		
#1	$\overline{ST}$	スタンバイモード制御端子。下表のように制御します。		
		$\overline{ST}$ 端子処理	水晶発振	出力
		“H” or OPEN	発振	クロック出力
		“L”	発振停止	ハイインピーダンス
#2	GND	GND端子		
#3	OUT	クロック出力端子		
#4	V_{CC}	V_{CC}端子		

[1] 製品型番 / 品名例

(1-1) 製品型番

X1G005341xxxx00　　（詳細はお問い合わせください）

(1-2) 品名例（標準表記）

SG2016　C AA　25.000000MHz　T J H A

①　②　③　④⑤⑥⑦

①機種名　②出力(C: CMOS)　③出力周波数　④電源電圧

⑤周波数許容偏差　⑥動作温度範囲　⑦弊社識別コード(A: 規定値)

④電源電圧	
T	1.8 V ~ 3.3 V Typ.
K	2.5 V ~ 3.3 V Typ.

⑤周波数許容偏差 / ⑥動作温度範囲	
JH	±50 × 10^{-6} / -40 °C ~ +105 °C
LJ	±100 × 10^{-6} / -40 °C ~ +125 °C

[2] 絶対最大定格

項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
最大供給電圧	V_{CC}	-0.3	-	4	V	
入力電圧	Vin	-0.3	-	V_{CC} + 0.3	V	$\overline{ST}$ 端子
保存温度範囲	T_stg	-55	-	+125	°C	

[3] 動作条件

項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
電源電圧	V_{CC}	1.6	-	3.63	V	
電源電圧	GND	0.0	0.0	0.0	V	
動作温度範囲	T_use	-40	+25	+105	°C	
		-40	+25	+125	°C	
CMOS負荷条件	L_CMOS	-	-	15	pF	

※ 安定した発振開始のため、電源投入時の電源の立ち上がりは、0 %V_{CC} → 90 %V_{CC}の時間が150 µs以上になるようにしてください。

※ バイパスコンデンサーは、電源端子(V_{CC}とGND)のできるだけ近くに、0.01 µF 以上のコンデンサーを接続してください。

[4] 周波数特性　　([3] 動作条件 による)

項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
出力周波数	fo	1.2	-	54	MHz	詳細はお問い合わせください
		8, 10, 11.2896, 12, 12.288, 14.7456, 16, 16.6666, 19.2, 20, 22.5792, 24, 24.576, 25, 27, 33, 33.3333, 40, 48, 50, 54			MHz	標準周波数
周波数許容偏差　※1	f_tol	-50	-	+50	×10^{-6}	T_use = -40 °C ~ +105 °C
		-100		+100	×10^{-6}	T_use = -40 °C ~ +125 °C
周波数経時変化	f_age	-3		+3	×10^{-6}	T_use = +25 °C, 初年度

※1　周波数許容偏差には、周波数初期偏差、周波数温度特性、周波数電源電圧変動特性、周波数負荷変動特性を含みます。

[5] 電気的特性 ([3] 動作条件 による)

項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
発振開始時間	t_str	-	-	5	ms	t = 0 at 90 %V_{CC}
消費電流 (無負荷時) V_{CC} = 1.8 V ± 10 %	I_{CC}	-	-	2.0	mA	1.2 MHz ≤ fo ≤ 20 MHz
		-	-	2.3	mA	20 MHz < fo ≤ 40 MHz
		-	-	2.6	mA	40 MHz < fo ≤ 54 MHz
消費電流 (無負荷時) V_{CC} = 2.5 V ± 10 %		-	-	2.1	mA	1.2 MHz ≤ fo ≤ 20 MHz
		-	-	2.5	mA	20 MHz < fo ≤ 40 MHz
		-	-	2.9	mA	40 MHz < fo ≤ 54 MHz
消費電流 (無負荷時) V_{CC} = 3.3 V ± 10 %		-	-	2.3	mA	1.2 MHz ≤ fo ≤ 20 MHz
		-	-	2.7	mA	20 MHz < fo ≤ 40 MHz
		-	-	3.1	mA	40 MHz < fo ≤ 54 MHz
スタンバイ時電流	I_std	-	-	2.7	µA	V_{CC} = 1.8 V ± 10 %, $\overline{ST}$ = GND
		-	-	3.1	µA	V_{CC} = 2.5 V ± 10 %, $\overline{ST}$ = GND
		-	-	3.3	µA	V_{CC} = 3.3 V ± 10 %, $\overline{ST}$ = GND
出力電圧	V_{OH}	90 %V_{CC}	-	-	V	Load current condition 1.8 V ± 10 % / 2.5 V ± 10 % / 3.3 V ± 10 % I_{OH}: -1.5 mA / -3 mA / -4 mA I_{OL}: 1.5 mA / 3 mA / 4 mA
	V_{OL}	-	-	10 %V_{CC}	V	
	V_{OH}	V_{CC} - 0.4	-	-	V	Load current condition 1.8 V ± 10 % / 2.5 V ± 10 % / 3.3 V ± 10 % I_{OH}: -3 mA / -4 mA / -6 mA I_{OL}: 3 mA / 4 mA / 6 mA
	V_{OL}	-	-	0.4	V	
波形シンメトリ	SYM	45	50	55	%	50 % V_{CC} レベル, L_CMOS ≤ 15 pF
立上り/立下り時間	tr / tf	-	-	3	ns	V_{CC} = 2.5 V or 3.3 V ± 10 %, 20 % V_{CC} ~ 80 % V_{CC} レベル, L_CMOS = 15 pF
		-	-	3.5	ns	V_{CC} = 1.8 V ± 10 %, 20 % V_{CC} ~ 80 % V_{CC} レベル, L_CMOS = 15 pF
入力電圧	V_{IH}	80 % V_{CC}	-	-	V	$\overline{ST}$端子
	V_{IL}	-	-	20 % V_{CC}	V	
出力ディセーブル時間 (ST)	tstp_st	-	-	100	ns	$\overline{ST}$端子HIGH → LOW
出力イネーブル時間 (ST)	tsta_st	-	-	5	ms	$\overline{ST}$端子LOW → HIGH

[6] 熱抵抗 (参考値)

* 参考値は、弊社標準納入仕様書には掲載されません。

項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
接合部温度	Tj	-	-	+135	°C	
ジャンクション−ケース表面	θjc	-	9.8	-	°C/W	
ジャンクション-発振器周囲	θja	-	99.6	-	°C/W	

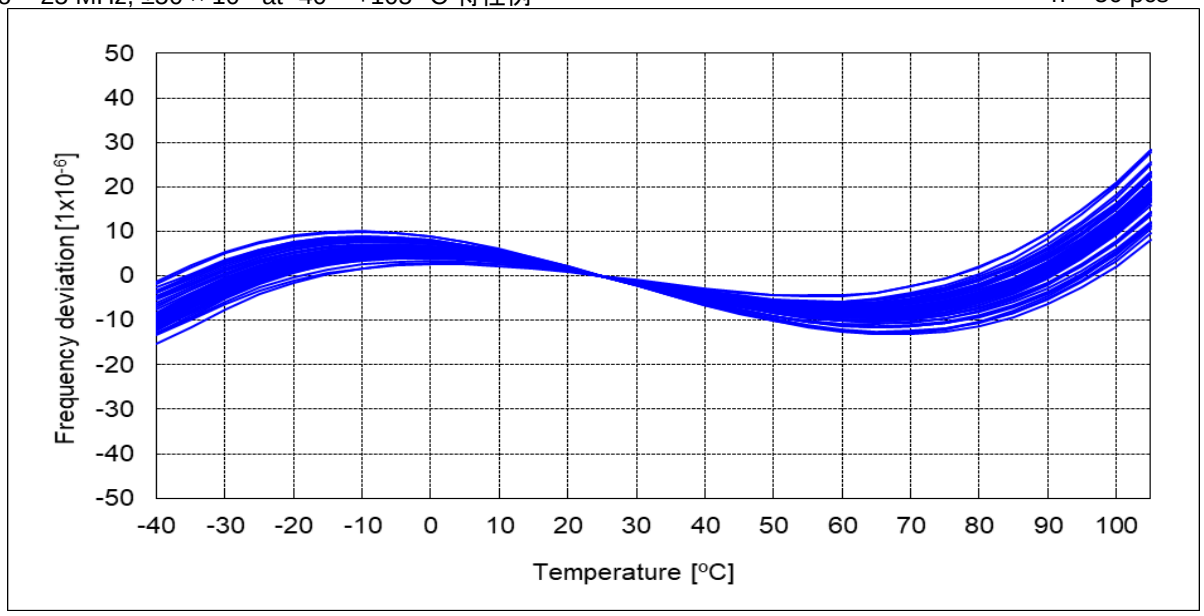
[7] 特性データ (参考値)

* 参考値は、弊社標準納入仕様書には掲載されません。

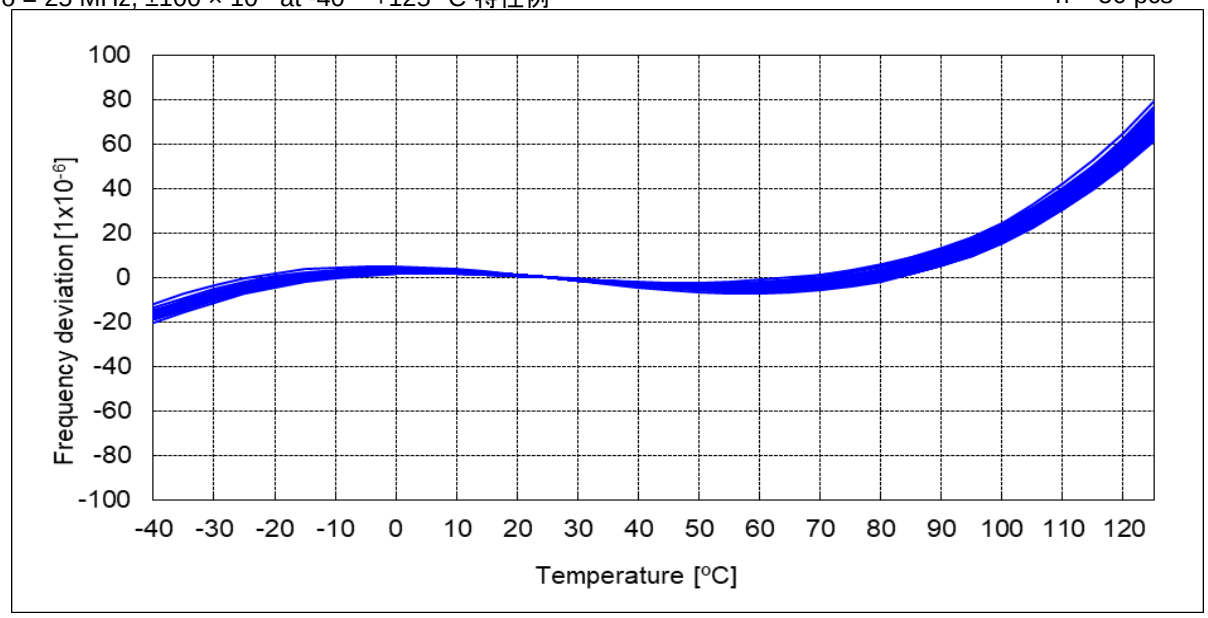
以下は、標準的な特性データ(Typical)です。

(7-1) 周波数温度特性

fo = 25 MHz, ±50 × 10^{-6} at -40 ~ +105 °C 特性例 n = 50 pcs

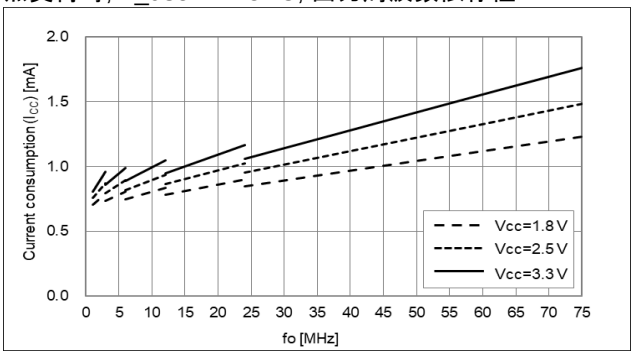


fo = 25 MHz, ±100 × 10^{-6} at -40 ~ +125 °C 特性例 n = 50 pcs

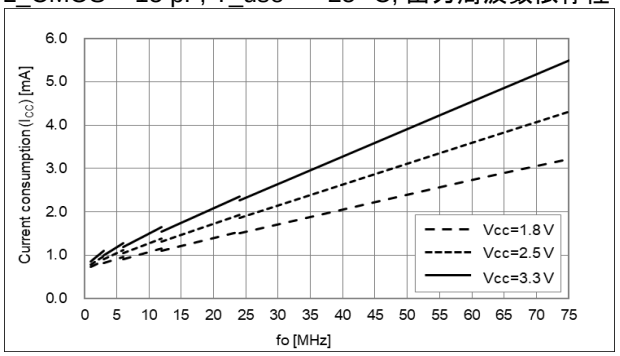


(7-2) 消費電流

無負荷時, T_use = +25 °C, 出力周波数依存性

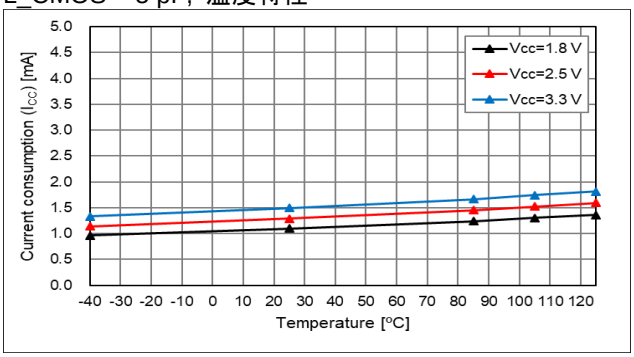


L_CMOS = 15 pF, T_use = +25 °C, 出力周波数依存性

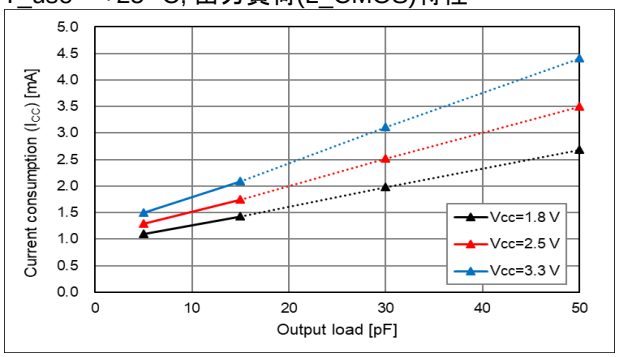


fo = 20 MHz

L_CMOS = 5 pF, 温度特性

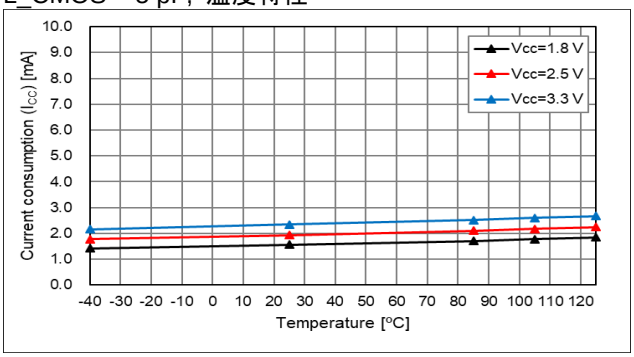


T_use = +25 °C, 出力負荷(L_CMOS)特性

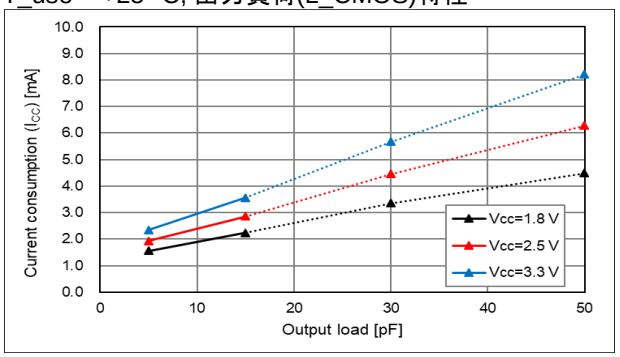


fo = 40 MHz

L_CMOS = 5 pF, 温度特性



T_use = +25 °C, 出力負荷(L_CMOS)特性



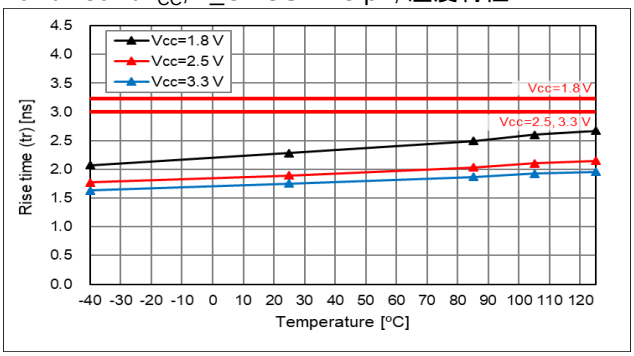
※ 出力負荷条件 L_CMOS > 15 pF (点線部)は動作条件範囲外のため、参考値であり特性は保証されません。

発振器の実消費電流は、発振器が動作するために必要な電流(無負荷時消費電流)と、負荷駆動電流(fo × L_CMOS × V_{CC})の合計になります。システムの低消費電流化には、クロック周波数の低速化、電源電圧の低電圧化、負荷容量の削減が効果があります。

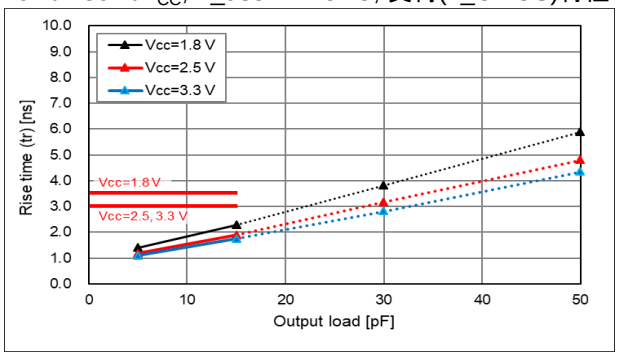
(7-3) 立ち上がり/立ち下がり時間

fo = 20 MHz, 立ち上がり時間

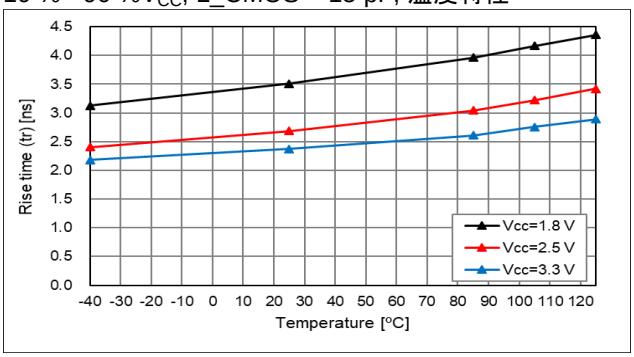
20 % - 80 %V_{CC}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



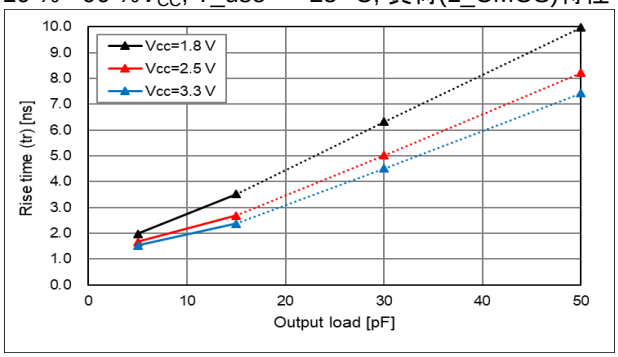
20 % - 80 %V_{CC}, T_use = +25 °C, 負荷(L_CMOS)特性



10 % - 90 %V_{CC}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



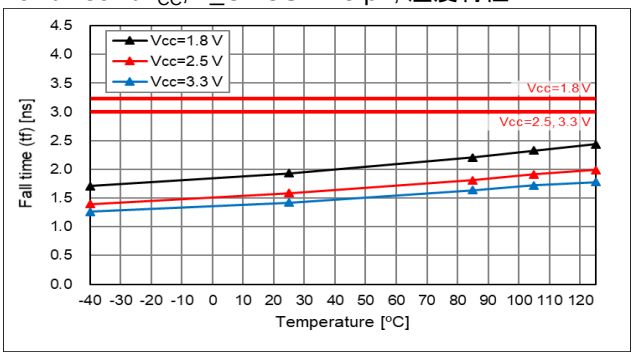
10 % - 90 %V_{CC}, T_use = +25 °C, 負荷(L_CMOS)特性



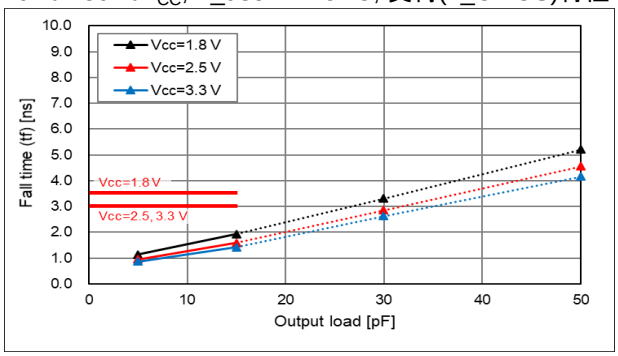
※ 出力負荷条件 L_CMOS > 15 pF (点線部)は動作条件範囲外のため、参考値であり特性は保証されません。

fo = 20 MHz, 立ち下がり時間

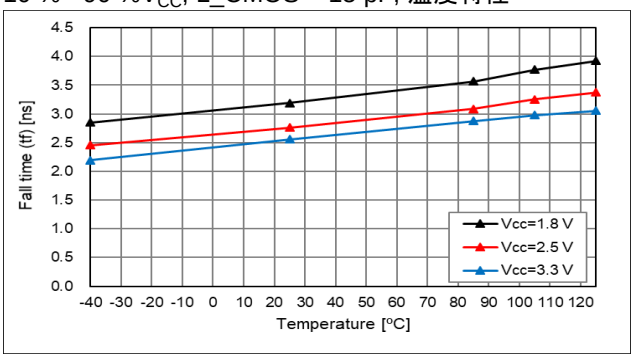
20 % - 80 %V_{CC}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



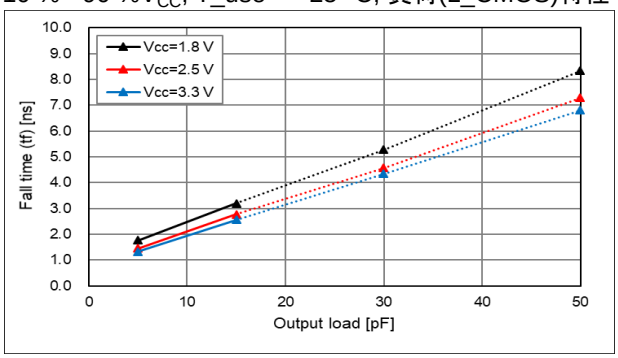
20 % - 80 %V_{CC}, T_use = +25 °C, 負荷(L_CMOS)特性



10 % - 90 %V_{CC}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



10 % - 90 %V_{CC}, T_use = +25 °C, 負荷(L_CMOS)特性

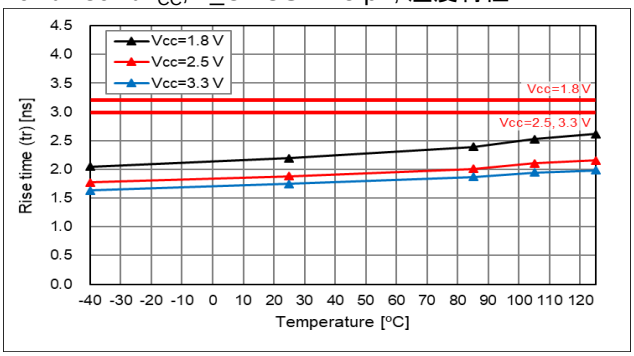


※ 出力負荷条件 L_CMOS > 15 pF (点線部)は動作条件範囲外のため、参考値であり特性は保証されません。

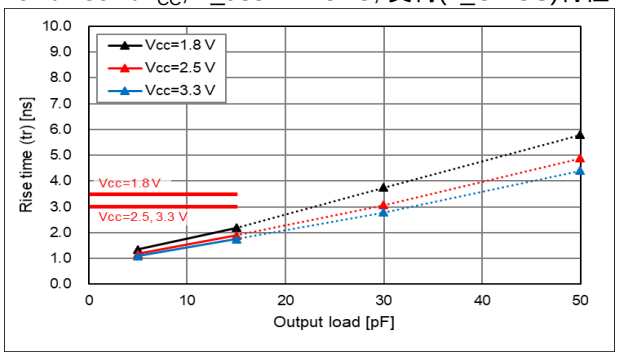
(7-3) 立ち上がり/立ち下がり時間［続き］

fo = 40 MHz, 立ち上がり時間

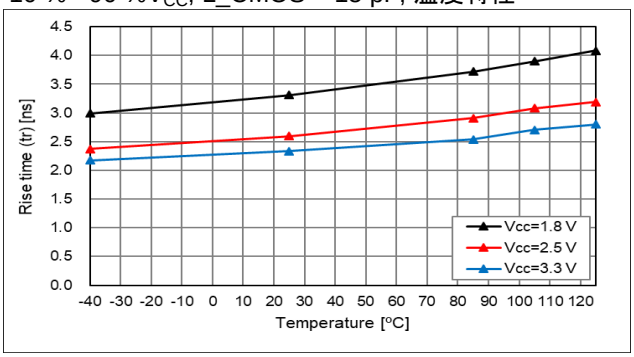
20 % - 80 %V_{CC}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



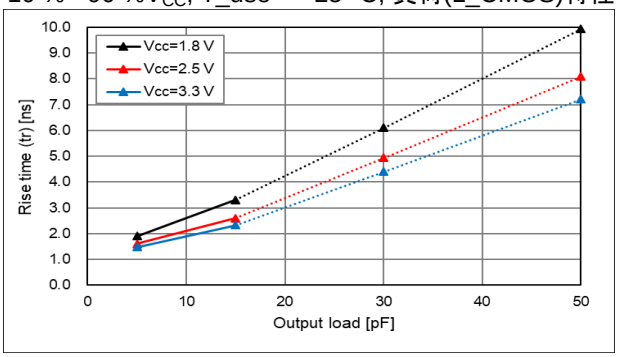
20 % - 80 %V_{CC}, T_use = +25 °C, 負荷(L_CMOS)特性



10 % - 90 %V_{CC}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



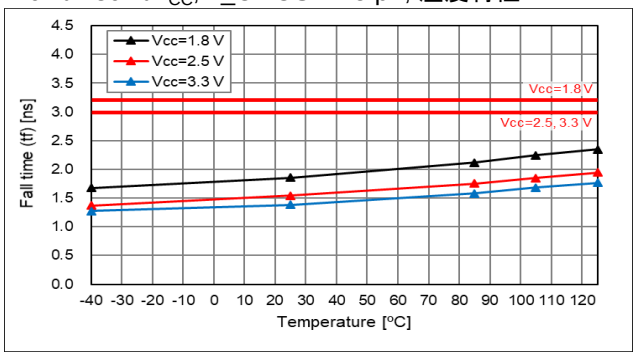
10 % - 90 %V_{CC}, T_use = +25 °C, 負荷(L_CMOS)特性



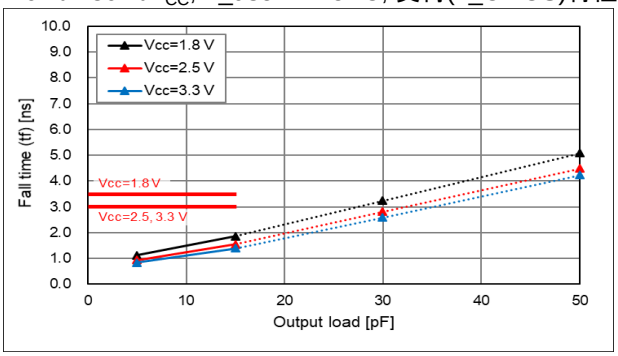
※ 出力負荷条件 L_CMOS > 15 pF (点線部)は動作条件範囲外のため、参考値であり特性は保証されません。

fo = 40 MHz, 立ち下がり時間

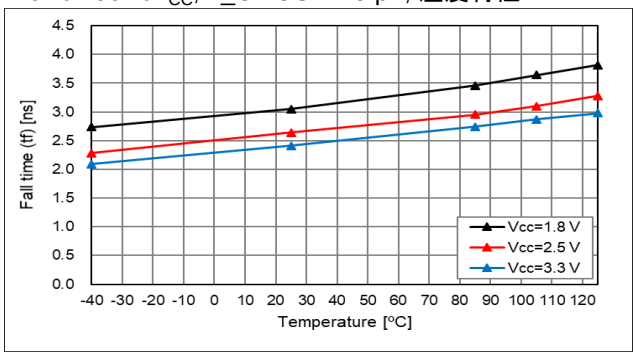
20 % - 80 %V_{CC}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



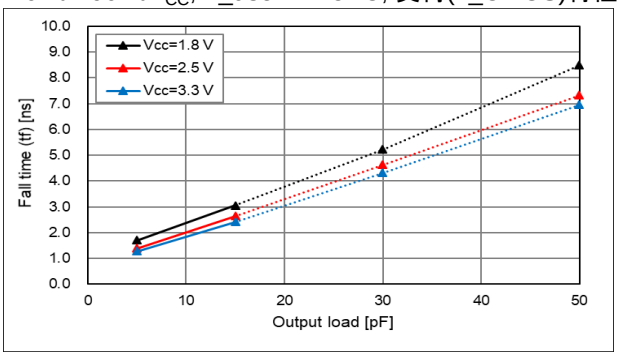
20 % - 80 %V_{CC}, T_use = +25 °C, 負荷(L_CMOS)特性



10 % - 90 %V_{CC}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



10 % - 90 %V_{CC}, T_use = +25 °C, 負荷(L_CMOS)特性

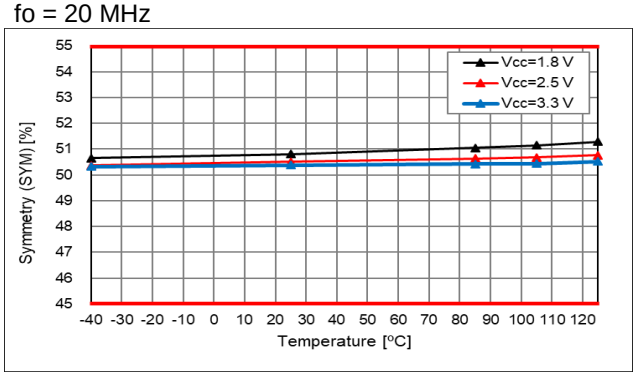


※ 出力負荷条件 L_CMOS > 15 pF (点線部)は動作条件範囲外のため、参考値であり特性は保証されません。

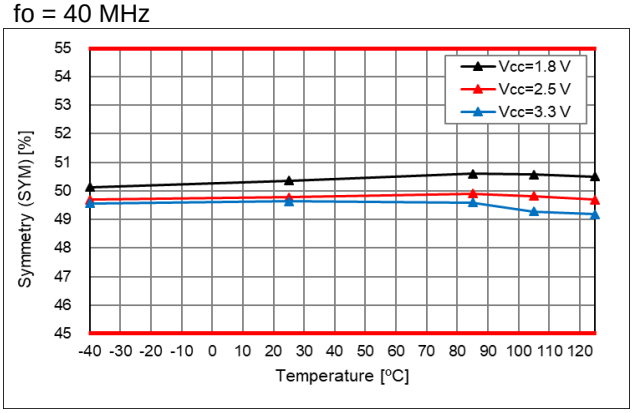
(7-4) 波形シンメトリ

50 %V_{CC}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性

fo = 20 MHz



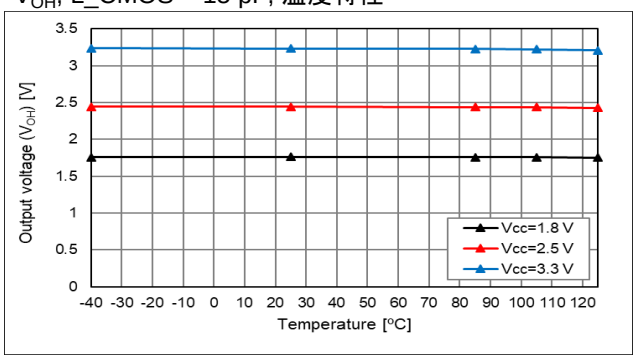
fo = 40 MHz



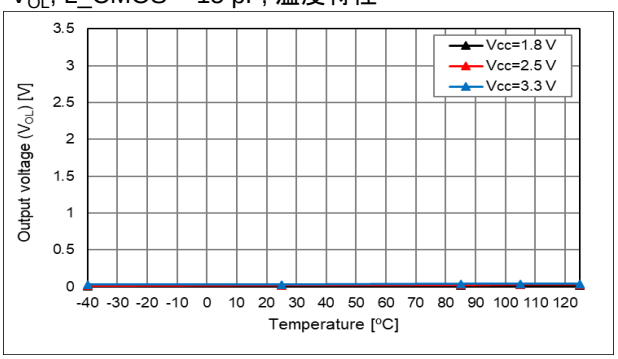
(7-5) 出力電圧

fo = 20 MHz

V_{OH}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性

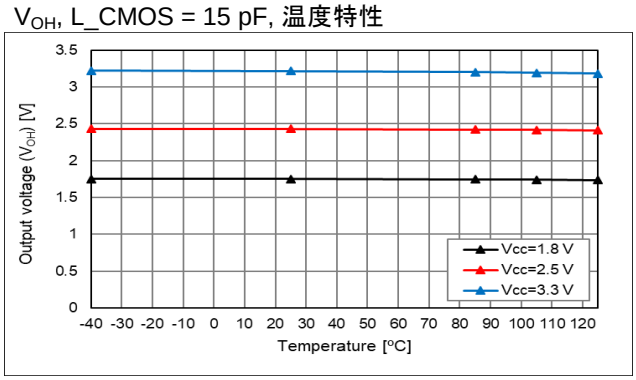


V_{OL}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性

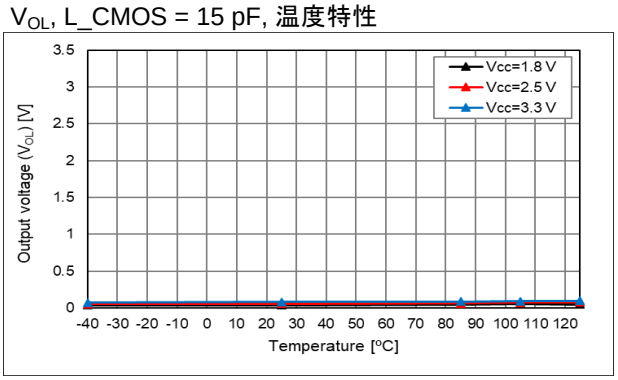


fo = 40 MHz

V_{OH}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



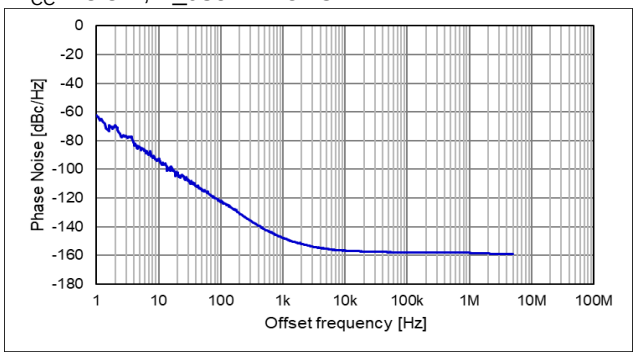
V_{OL}, L_CMOS = 15 pF, 温度特性



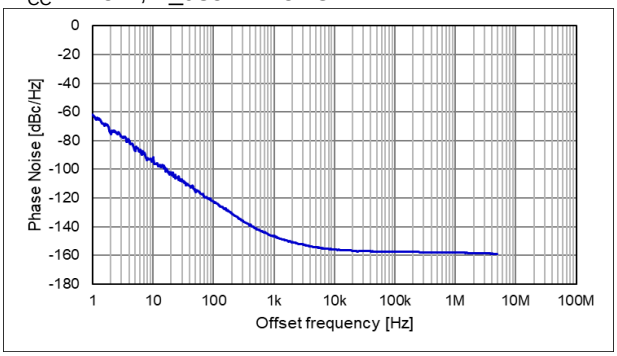
(7-6) 位相雑音, 位相ジッタ

fo = 20 MHz

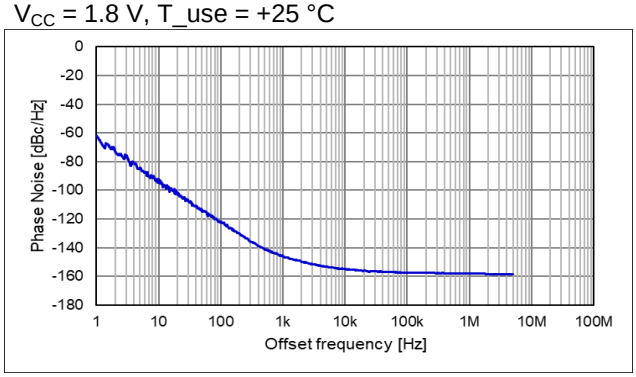
V_{CC} = 3.3 V, T_use = +25 °C



V_{CC} = 2.5 V, T_use = +25 °C



V_{CC} = 1.8 V, T_use = +25 °C



V_{CC}	位相ジッタ*
3.3 V	0.30 ps
2.5 V	0.32 ps
1.8 V	0.32 ps

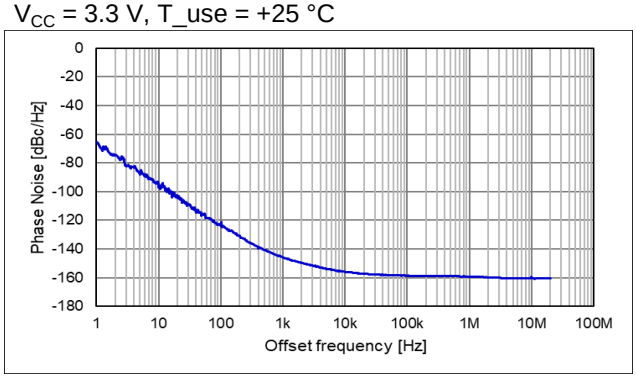
* オフセット周波数: 12 kHz ~ 5 MHz

ジッタ (T_use = +25 °C, V_{CC} = 3.3 V)

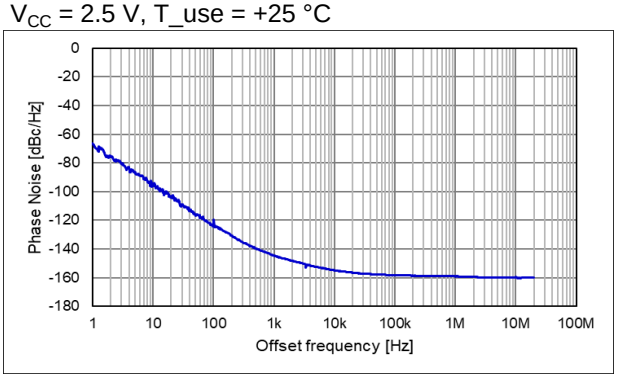
Total jitter (BER = 10^{-12})	31.3 ps
RMS jitter	1.8 ps
Peak to peak jitter	15 ps

fo = 40 MHz

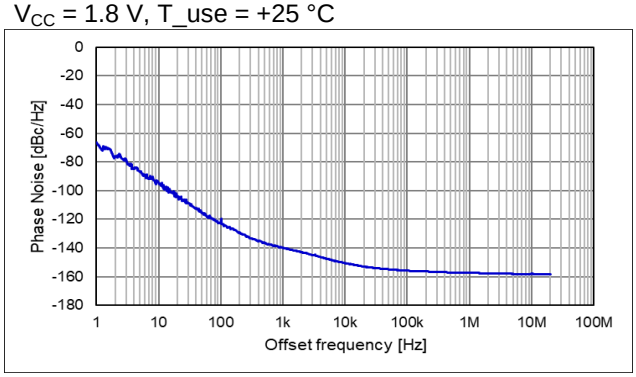
V_{CC} = 3.3 V, T_use = +25 °C



V_{CC} = 2.5 V, T_use = +25 °C



V_{CC} = 1.8 V, T_use = +25 °C



V_{CC}	位相ジッタ*
3.3 V	0.24 ps
2.5 V	0.26 ps
1.8 V	0.32 ps

* オフセット周波数: 12 kHz ~ 20 MHz

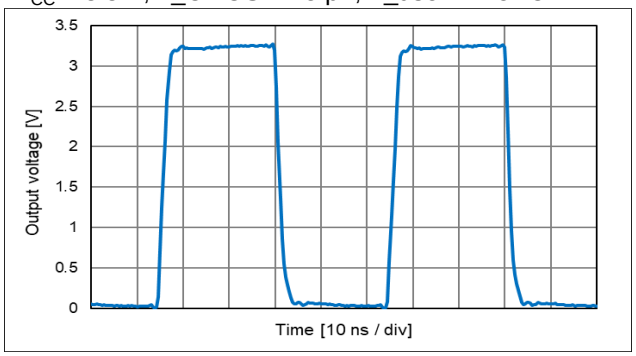
ジッタ (T_use = +25 °C, V_{CC} = 3.3 V)

Total jitter (BER = 10^{-12})	22.3 ps
RMS jitter	1.8 ps
Peak to peak jitter	16 ps

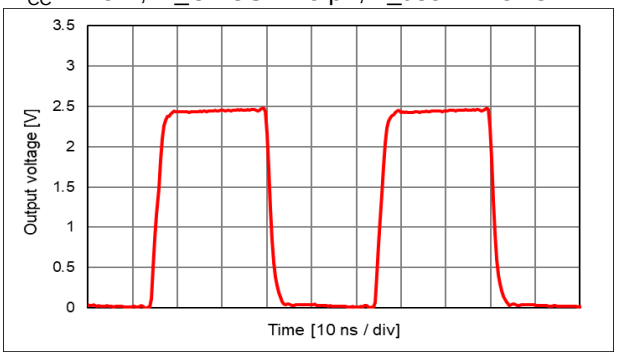
(7-7) 出力波形

fo = 20 MHz

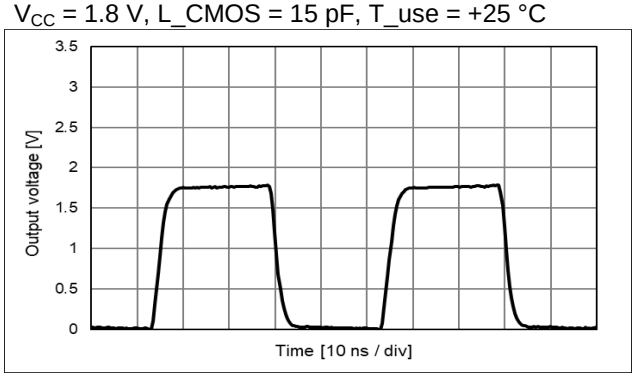
V_{CC} = 3.3 V, L_CMOS = 15 pF, T_use = +25 °C



V_{CC} = 2.5 V, L_CMOS = 15 pF, T_use = +25 °C

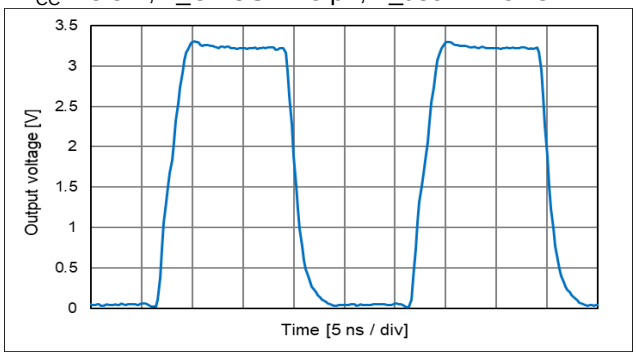


V_{CC} = 1.8 V, L_CMOS = 15 pF, T_use = +25 °C

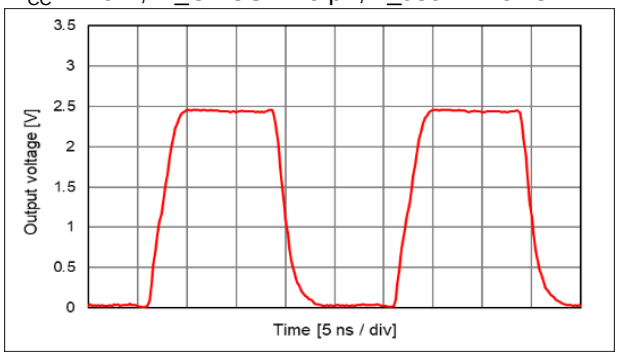


fo = 40 MHz

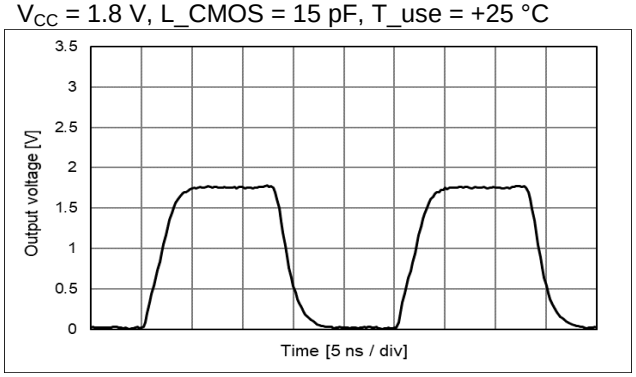
V_{CC} = 3.3 V, L_CMOS = 15 pF, T_use = +25 °C



V_{CC} = 2.5 V, L_CMOS = 15 pF, T_use = +25 °C

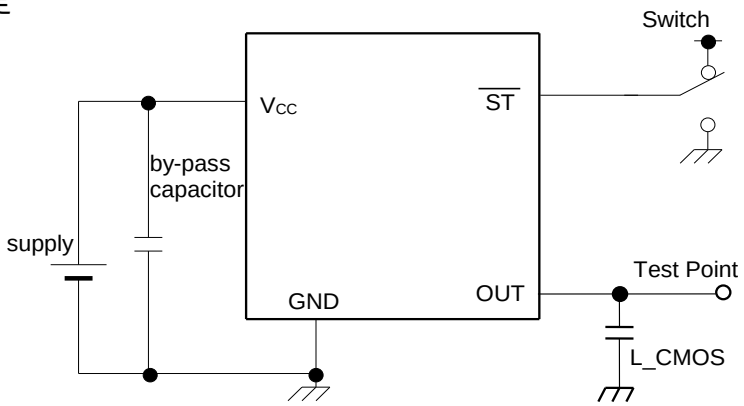


V_{CC} = 1.8 V, L_CMOS = 15 pF, T_use = +25 °C

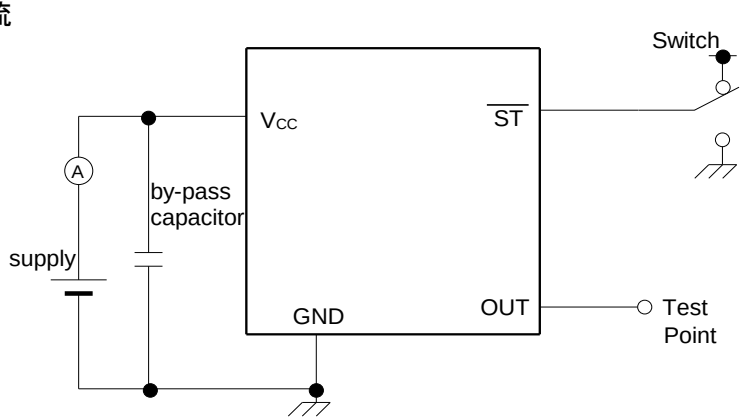


[8] 測定回路

(8-1) 波形測定



(8-2) 消費電流



※スタンバイ時の消費電流は、$\overline{ST}$=GNDにする。

(8-3) 測定条件

(1) オシロスコープ

・オシロスコープの測定帯域幅は測定対象の発振器の周波数に対して5倍以上としてください。

・プローブのGND接続は、測定信号の取り出し位置のできるだけ近くに接続し、
GND配線はできるだけ短くしてください。
※miniature socketのようなGND配線が短い治具の使用を推奨します。
(GNDリード線は使わないでください)

(2) L_CMOS(出力負荷容量)は、プローブの容量も含みます。

(2) バイパスコンデンサーは、0.01 µF ~ 0.1 µFとし、発振器のV_{CC}とGNDのできるだけ近くに配置、接続してください。

(3) 電流計は内部インピーダンスの低いものを使ってください。

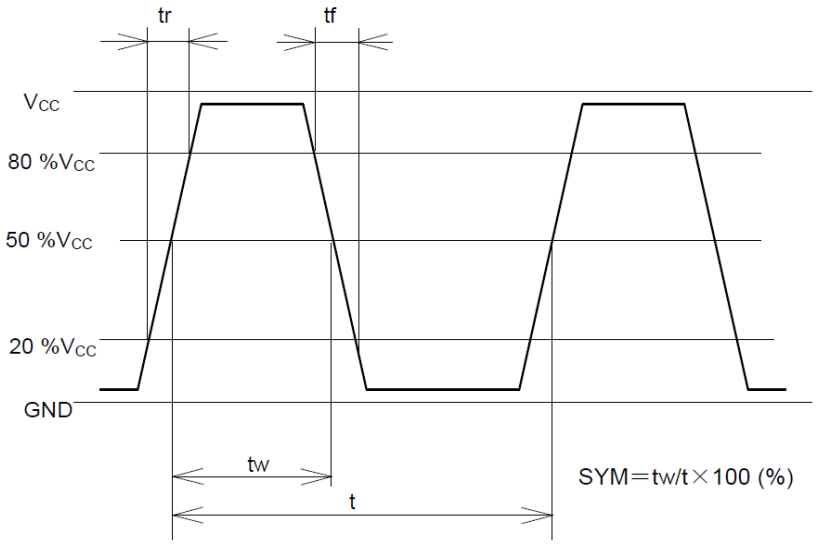
(4) 電源

・0 Vから90 %V_{CC}までの電源立ち上がりの時間は、150 µs以上としてください。

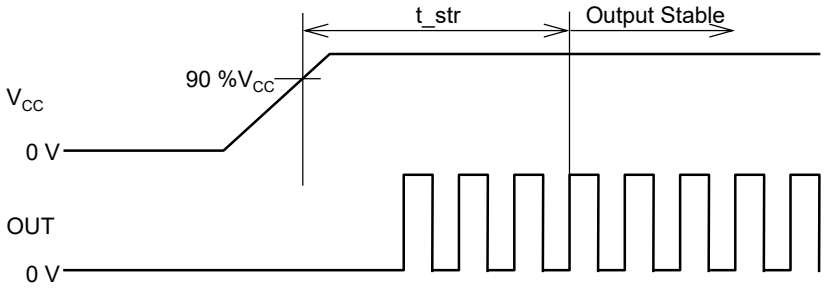
・電源のインピーダンスはできる限り低くしてください。
GND配線はできるだけ短くしてください。

(8-4) タイミングチャート

(1) 出力波形よび測定レベル

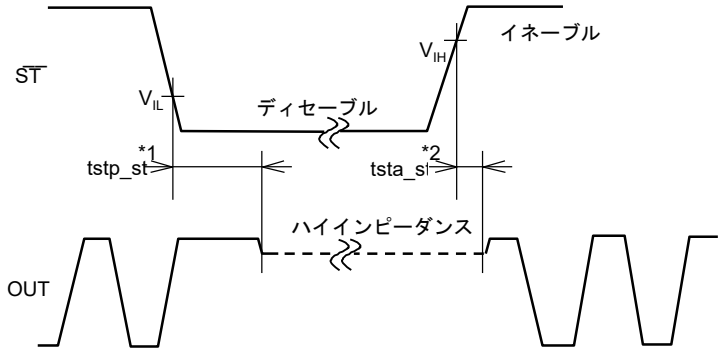


(2) 出力周波数信号の取り込みタイミング



(3) $\overline{ST}$機能、及びタイミング

$\overline{ST}$端子	発振回路	出　力
“H” or OPEN	水晶発振動作	所定の周波数が出力される：イネーブル
“L”	水晶発振停止	出力がハイインピーダンス：ディセーブル



*1 $\overline{ST}$がV_{IL}になってから出力がハイインピーダンスになるまでの時間を示します。

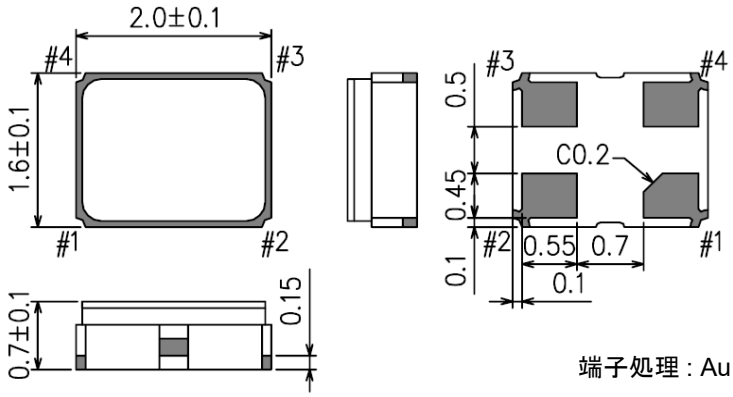
*2 $\overline{ST}$がV_{IH}になってから出力が開始されるまでの時間を示します。

* 出力開始の判定: $V_{OH} \geq 80\ \%V_{CC}$, $V_{OL} \leq 20\ \%V_{CC}$, $fout = fo \pm 1\ 000 \times 10^{-6}$ 以内であること。

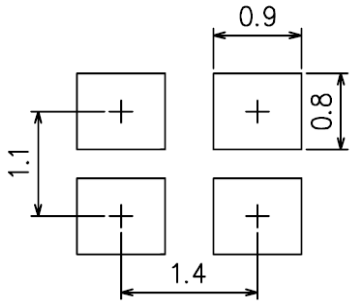
* $\overline{ST}$制御使用の場合、電源電圧以上の電位がかからないようにしてください。
特に起動時は、電源電圧よりも$\overline{ST}$端子電圧の立ち上がりが急峻にならないように注意ください。

[9] 外形寸法図 / フットプリント(推奨)

単位: mm



端子処理 : Auメッキ



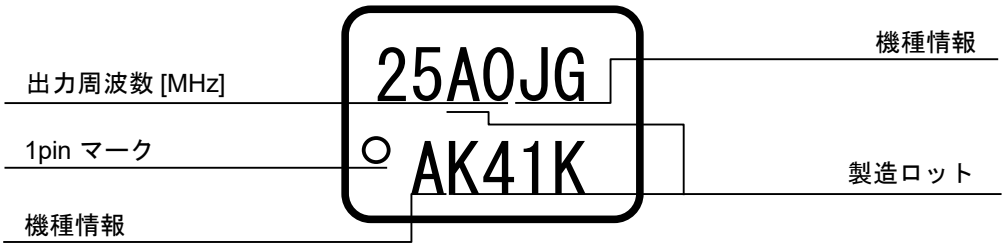
安定動作のため、電源端子（V_{CC}−GND間）の
なるべく近い場所に0.01 µF ~ 0.1 µFのパスコンを
付けてください。

参考質量(Typ.): 9.9 mg

端子説明

Pin #	Connection	Function		
#1	$\overline{ST}$	スタンバイモード制御端子。下表のように制御します。		
		$\overline{ST}$ 端子処理	水晶発振	出力
		“H” or OPEN	発振	クロック出力
		“L”	発振停止	ハイインピーダンス
#2	GND	GND端子		
#3	OUT	クロック出力端子		
#4	V_{CC}	V_{CC}端子		

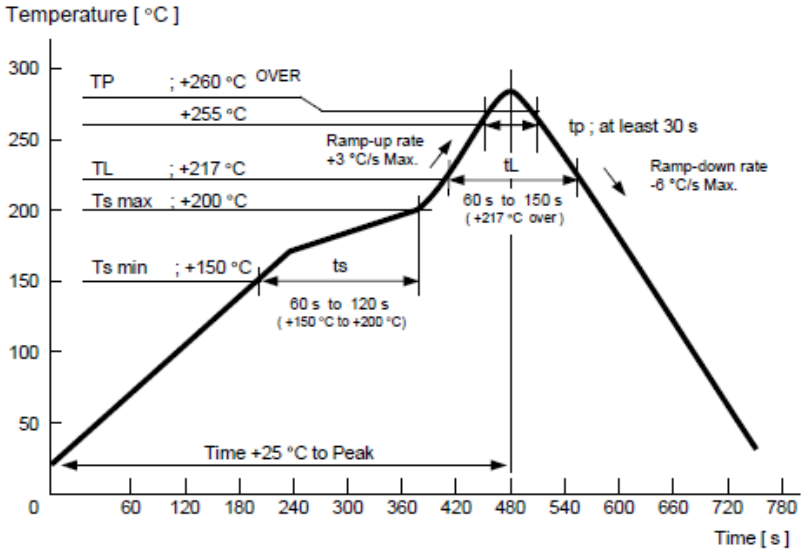
表示説明



[10] 耐湿性

項目	分類	試験条件
MSL	LEVEL 1	IPC/JEDEC J-STD-020D.1による

[11] リフロープロファイル
IPC/JEDEC J-STD-020D.1



[12] 梱包情報

(12-1) 収納数量

製品番号の下2桁のコード(X1G005341xxxx**xx**)は収納数量を表しています。
標準は「00」, 3 000 pcs/Reelです。

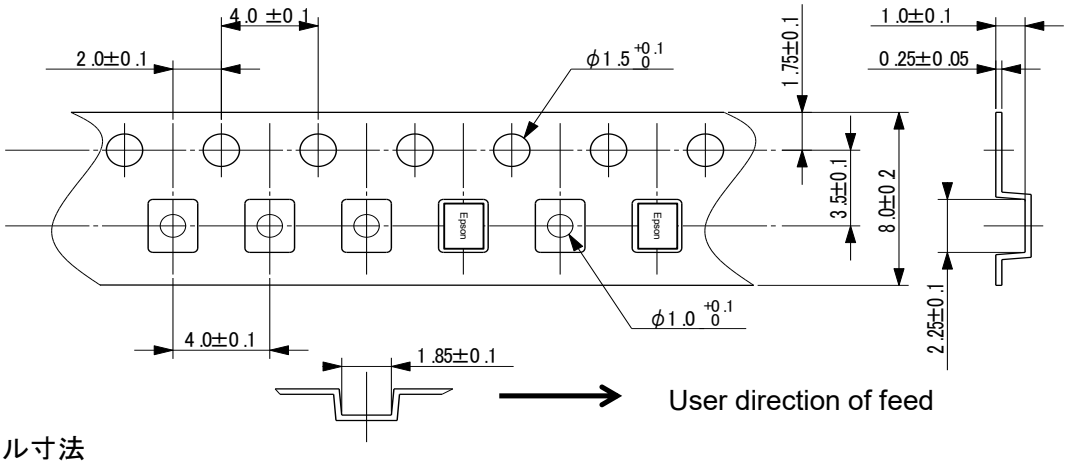
(12-2) テーピング仕様

Subject to EIA-481, IEC-60286 and JIS C0806

(1) テープ寸法

Carrier Tape Material: PS (Polystyrene)
Top Tape Material: PET (Polyethylene Terephthalate) +PE (Polyethylene)

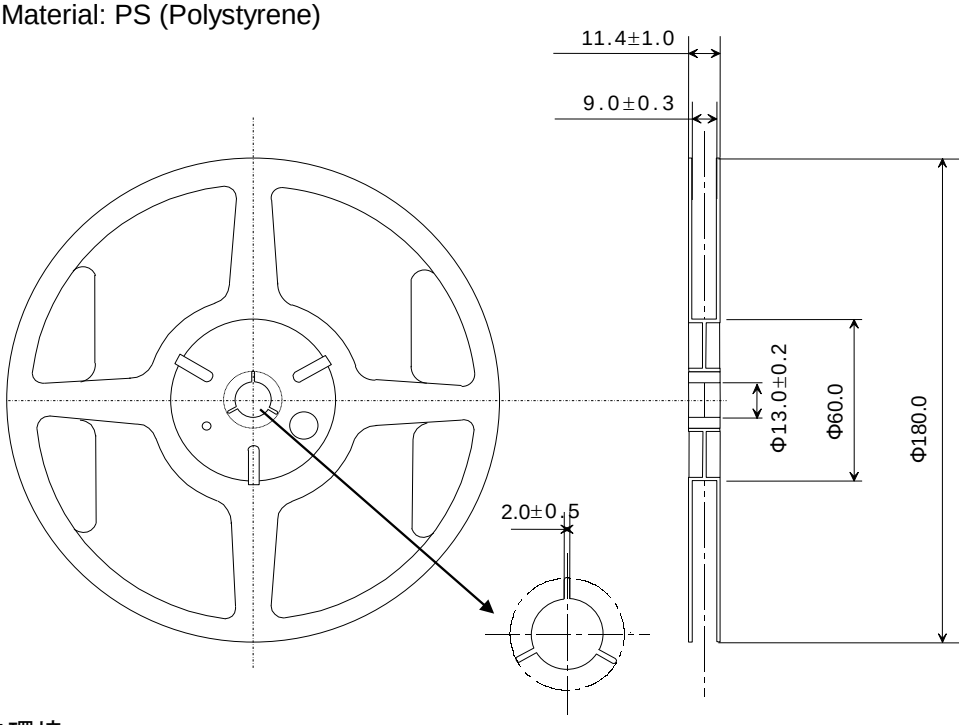
単位: mm



(2) リール寸法

Center Material: PS (Polystyrene)
Reel Material: PS (Polystyrene)

単位: mm



(3) 梱包環境

開梱前の製品は、温度 +30 °C、湿度 85 %RH 以下での保管をして下さい。
貴社納入後、袋未開封で6 ヶ月以内の実装を推奨します。

[13] 使用上の注意事項

御社の装置/製品の性能を満足させるため、適切な取り扱いや動作を明記したウェブサイトの「取り扱い注意事項」を確認してください。(https://www5.epsondevice.com/ja/information/#precaution)

ウェブサイトの「取り扱い注意事項」に加えて、製品の性能悪化を避けるために以下注意下さい。

(1) 過大な衝撃・振動を与えないようにしてください。
(2) 組立時の衝撃力、装置、条件によっては、製品が破壊される事もありますので、ご使用前に必ず貴社で御確認下さい。
又、条件変更時にも同様の確認後、ご使用下さい。
(3) 静電気に対しては十分注意して、ご使用ください。
(4) 洗浄、接合等で超音波機器をご使用される場合は、使用条件により水晶片が共振し特性劣化をまねく場合がありますので、ご使用の前に必ず貴社でご確認下さい。
(5) 電源ラインにリップルがある場合、誤動作する場合があります。 十分なご検証および動作確認の上、ご使用願います。
(6) 電源電圧は単調増加とし、中間電位からの電源投入は誤動作/出力されない原因となる可能性がありますので避けてください。
(7) 周波数特性欄記載の周波数経時変化（又は周波数安定度）は、当社試験結果からの周波数変動の予測値です。
また記載されている期間は製品の寿命を示すものではありません。
(8) 本製品の金属キャップ面はGNDへ接続されておりますので、ご使用時には電位を印加させないようご注意ください。
(9) 他の信号線の誘導による誤動作を避けるため、信号線を製品の近くに配置しないようご配慮をお願いします。
製品特性に影響を与える可能性があります。
(10) 製品の電源端子 (GND端子 とV_{CC}端子) のV_{CC}端子側の直近にバイパスコンデンサを付けて下さい。
可能な限り、製品と同じ実装面上に実装して下さい。
(11) V_{CC}、GNDラインは太く配線し、高周波インピーダンスが低くなる様にして下さい。
(12) 電源ラインへの放射ノイズ対策としてのフィルタ素子等の挿入につきましては、電源ラインの高周波インピーダンスが高くなり、発振器が正常動作しない場合がありますので、使用される際には回路構成、素子等を十分な検証および十分な動作確認の上、使用願います。
(13) 出力端子からの配線は最短距離にして下さい。
(14) Enable ($\overline{ST}$) 入力端子のインピーダンスは高インピーダンスのため、ノイズ誘導を受けやすくなっておりますので、低インピーダンスで使用するか、Enable ($\overline{ST}$)を使用されない時はアクティブハイはV_{CC}、アクティブローはGNDに接続することを推奨します。
(15) 出力端子がGNDに接続された状態で電源電圧を印加しますと、内部の素子が破壊されますので、必ず負荷抵抗を接続した状態でお使い下さい。
(16) リフローは3回までとして下さい。
はんだ付けミスがあった場合には、はんだごてによる手直しをお願いします。
この場合、こて先は +350 °C以下、5秒以内 1回 にてお願いします。
本製品が基板下面にある状態でリフローをする場合の本製品の落下については貴社で確認して下さい。

【実装条件可否】

実装方法	可否
上面リフロー	可
下面リフロー	製品落下の可能性があるため、貴社で確認ください
はんだ槽（静止槽、噴流槽）	否
はんだごて	可

(17) 無償保証期間内の対象となる故障は、製品が仕様書記載の使用法及び環境下でご使用された場合に限ります。
また、内部開封等 (一部の開封又は改造、開封を意図する行為を含む) した製品は対象外です。
周波数精度の確保、及び急激な温度変化等による水分結露の防止のため、常温・常湿環境で保管及び使用することをお勧めします。
１年以上の長期間保存された場合、端子はんだ付け性等をご使用の前に貴社にてご確認下さい。
(18) 発振回路基板が結露した場合、周波数変動又は発振停止が発生します。結露のないような条件下でお使いください。
(19) 金属・プラスチックに対して腐食性のある化学物質 (塩水・有機溶剤・ガス等) にさらされた状態 (例： 腐食性ガス (ハロゲン、SOX、NOXまたはH2Sなど) や潮風などが存在する場所) で製品の使用および保管は避けてください。
高温高湿・日光に長時間さらされている状態で製品の使用および保管は避けてください。
(20) 水溶性フラックスを含有したはんだを使用する場合、基板から完全にフラックスを除去してください。
特にハロゲンを含むフラックスの残渣は、信頼性に重大な影響を及ぼします。
水分を完全に除去できるような十分な乾燥を行ってください。
(21) 側面端子は、内部でICと接続されているため、ショートもしくは絶縁抵抗の低下等に御注意願います。
(22) 使用上の注意事項に反して本製品を使用する場合、御社の責任において実施願います。

世界標準の環境管理システムを推進

セイコーエプソンは、環境管理システムの運営に国際標準規格のISO 14000シリーズを活用し、PDCAサイクルを回すことによって継続的改善を図っており、国内外の主要な製造拠点の認証取得が完了しております。

ISO 14000シリーズとは：
環境管理に関する国際規格。地球温暖化、オゾン層破壊、森林資源枯渇等が叫ばれるようになったのを背景に、1996年に国際標準化機構が世界共通の規格として制定しました。

世界標準の環境管理システムを推進

セイコーエプソンは、お客様のニーズをとらえた高品質・高信頼度の製品・サービスを提供するため、いち早くISO 9000シリーズ認証取得活動に取り組み、国内国外の各事業所においてISO 9001の認証を取得しています。また、大手自動車メーカーの要求する規格であるIATF 16949の認証も取得しています。

IATF 16949とは：
ISO9001をベースに、自動車産業向けの固有要求事項を付加した国際規格です。

■データシート内で使用しているマークについて

Pb Free	**●鉛フリー製品です。**
RoHS Compliant	**●EU RoHS指令適合製品です。** *Pb-Freeマークの無い製品について 端子部は鉛フリーですが、製品内部には鉛（高融点はんだ鉛、又は、電子部品のガラスに含まれる鉛／共にEU RoHS指令では適用除外項目）を含有しています。
For Automotive	**●車載製品（ボディ系、情報系など）にご使用いただくことを意図し、車載環境を想定した品質保証プログラムにより設計、製造する製品です。**

●本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

1. 本資料の内容については、予告無く変更することがあります。弊社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、弊社ホームページなどを通じて公開される最新情報に常にご注意ください。
2. 本資料の一部または全部を、弊社に無断で転載または複製など他の目的に使用することは堅くお断りします。
3. 本資料に掲載されている応用回路、プログラム、使用方法などはあくまでも参考情報であり、これらに起因する第三者の知的財産権およびその他の権利侵害ならびに損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
4. 弊社は、正確さを期すために慎重に本資料を作成しておりますが、本資料に掲載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に掲載されている情報の誤りによってお客様に損害が生じた場合においても、弊社は一切その責任を負いかねます。
5. 本資料に掲載されている弊社製品および弊社技術を国内外の法令および規制により製造・使用・販売が禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、弊社製品および弊社技術を大量破壊兵器等の開発目的、および軍事利用の目的、その他軍事用途等に使用しないでください。弊社製品または弊社技術を輸出または海外に提供する場合は、「外国為替及び外国為替法」、「米国輸出管理規則(EAR)」、その他輸出関連法令を遵守し、係る法令の定めるところにより必要な手続きを行ってください。
6. 弊社は、お客様が本資料に掲載されている諸条件に反したことに起因して生じたいかなる損害（直接・間接を問わず）に関して、一切その責任を負いかねます。また、お客様が弊社製品を第三者に譲渡、貸与などをしたことにより、損害（直接・間接を問わず）が発生した場合、弊社は一切その責任を負いかねます。
7. 本資料についての詳細に関するお問合せ、その他お気付きの点などがありましたら、弊社営業窓口までご連絡ください。
8. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

●免責事項

1. **弊社製品は、極めて高い信頼性、安全性が要求されない一般的な電子機器用途での使用を想定して設計された製品です。**

2. **弊社の責に帰すべき欠陥による場合を除き、本製品に一切の不具合が発生しないことを表明または保証しません。**
   また、本製品に起因する場合であっても、弊社起因の不具合品の返金あるいは交換以外の保証・賠償の責任を負いかねます。

3. **弊社製品を生命・身体や財産に影響を及ぼす機器(原子力、航空宇宙、社会基盤施設、医療機器など)に直接的・間接的にご使用される場合、お客様は、本製品と当該装置との適合性および装置への影響の確認および判断は、お客様単独の責任でおこなうものとします。**
   また、お客様は本製品や使用機器への影響を事前に確認し、必要な安全設計（冗長設計、誤動作防止設計などを含む）を行い、機器の信頼性・安全性を十分確保したうえで本製品を使用するものとします。

4. **弊社車載製品は、AEC-Q100又はAEC-Q200に準拠していますが、ISO 26262に準拠した製品ではありません。**
   (弊社製品はASIL A, B, C, Dに対応しておりません。)

5. **弊社製品の分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製などは堅くお断りします。**
   また、これに起因する不具合は保証範囲外とさせていただきます。