

S-34C02Aは、低消費電流、ワイドレンジ動作のDIMM SPD用2ワイヤシリアルE²PROMです。容量は2 Kビットで、構成は256語 × 8ビットです。

ページライト、シーケンシャルリードが可能です。

S-34C02Aは、ハードウェアプロテクトとソフトウェアプロテクトを有します。

ハードウェアプロテクトは、WP端子がV_{CC}に接続されているとき、全メモリ領域への書き込みを禁止します。

ソフトウェアプロテクトは、WP端子がGNDに接続あるいはオープン状態のとき、コマンドによって全メモリ領域の下位50%アドレス (アドレス00h ~ 7Fh) への書き込みを禁止します。

■ 特長

- | | |
|-------------------------|---|
| ・動作電圧範囲 | 読み出し : 1.6 V ~ 5.5 V
書き込み : 1.7 V ~ 5.5 V |
| ・ページライト機能 | : 16バイト / ページ |
| ・シーケンシャルリード機能 | |
| ・動作周波数 | : 400 kHz (V _{CC} = 2.5 V ~ 5.5 V) |
| ・書き込み時間 | : 4.0 ms max. |
| ・ノイズ除去 | : シュミットトリガ、ノイズフィルタ付き入力端子 (SCL, SDA) |
| ・低電源電圧時書き込み禁止機能 | |
| ・書き換え回数 | : 10 ⁶ 回 / 語*1 (Ta = +25°C時) |
| ・データ保持 | : 100年 (Ta = +25°C時) |
| ・メモリ容量 | : 2 Kビット |
| ・ライトプロテクト機能 | : ハードウェアプロテクト 100% (アドレス00h ~ FFh)
ソフトウェアプロテクト アドレス下位50% (アドレス00h ~ 7Fh) |
| ・初期出荷データ | : FFh |
| ・鉛フリー、Sn 100%、ハロゲンフリー*2 | |

*1. アドレスごと (語 : 8 ビット)

*2. 詳細は「■ 品目コードの構成」を参照してください。

■ パッケージ

- ・ 8-Pin TSSOP
- ・ PLP-8C

注意 本製品はAV機器、OA機器、通信機器等の一般的な電子機器に使用されることを意図したものです。自動車搭載機器 (カーオーディオ、キーレスエントリー、エンジン制御等を含む)、医療機器用途で使用をお考えの際は必ず事前に弊社窓口まで御相談ください。

■ ピン配置図

1. 8-Pin TSSOP

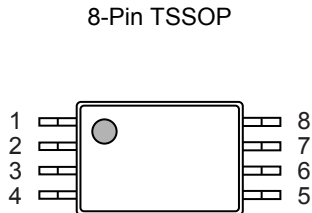


図1

S-34C02A0I-T8T1U

表1

端子番号	端子記号	端子内容
1	A0	スレーブアドレス入力
2	A1	スレーブアドレス入力
3	A2	スレーブアドレス入力
4	GND	グラウンド
5	SDA	シリアルデータ入出力
6	SCL	シリアルクロック入力
7	WP	ライトプロテクト入力 V _{CC} 接続 : プロテクト有効 GND接続 : プロテクト無効
8	VCC	電源

2. PLP-8C

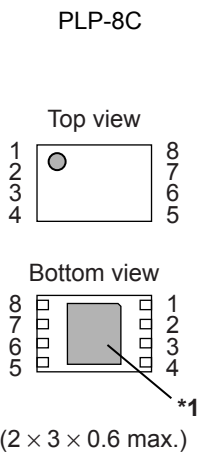


表2

端子番号	端子記号	端子内容
1	A0	スレーブアドレス入力
2	A1	スレーブアドレス入力
3	A2	スレーブアドレス入力
4	GND	グラウンド
5	SDA	シリアルデータ入出力
6	SCL	シリアルクロック入力
7	WP	ライトプロテクト入力 V _{CC} 接続 : プロテクト有効 GND 接続 : プロテクト無効
8	VCC	電源

- *1. 網掛け部分の表面放熱板は、基板に接続し電位をオープンまたは GND としてください。ただし、電極としての機能には使用しないでください。

図2

S-34C02A0I-X8T3S

- 備考 1. 形状については「外形寸法図」を参照してください。
2. Sn 100%、ハロゲンフリー製品をご希望の場合は、環境コード = Uの製品をお選びください。

■ ブロック図

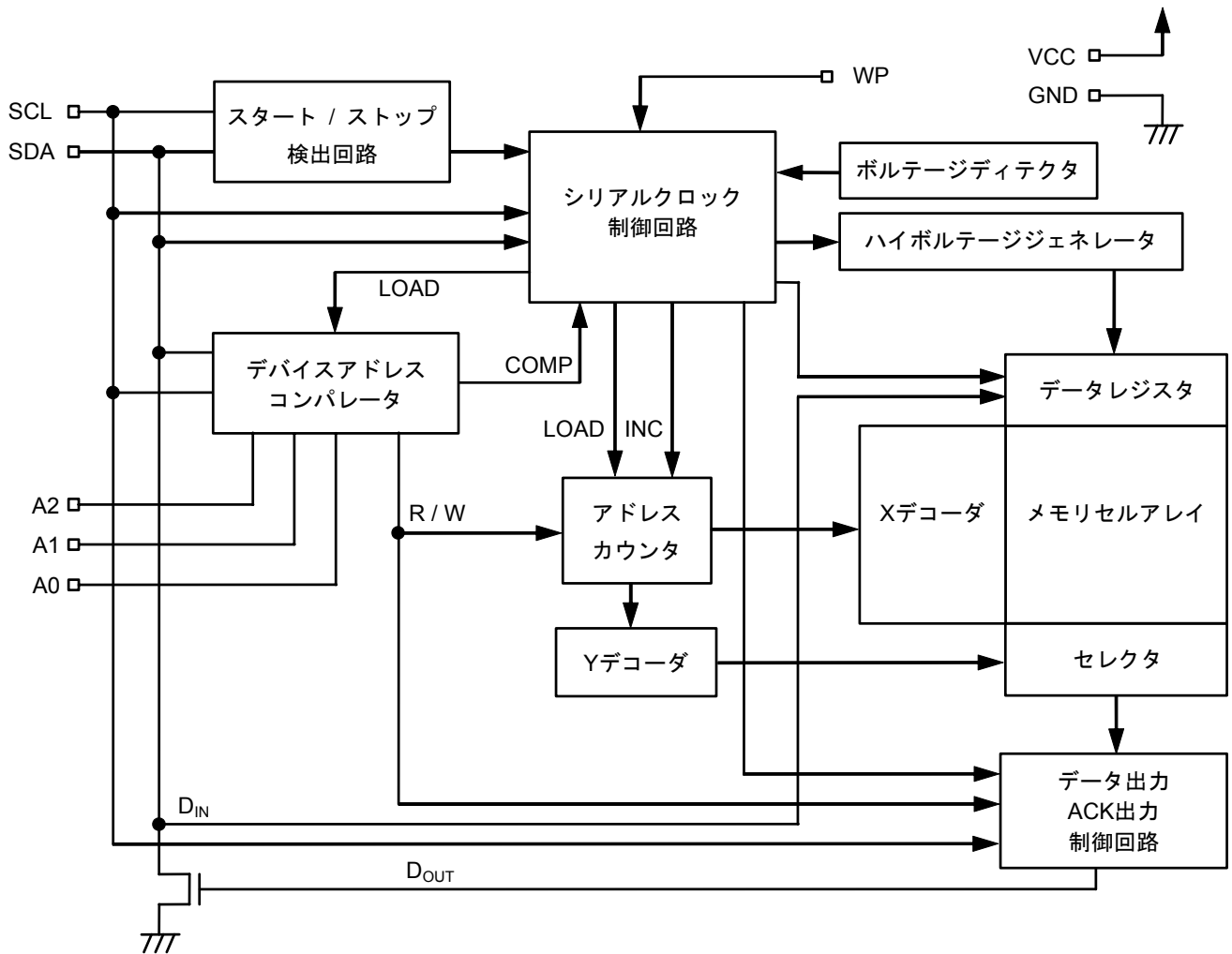


図3

■ 絶対最大定格

表3

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	-0.3 ~ +7.0	V
入力電圧	V _{IN}	-0.3 ~ +7.0	V
A0 高レベル入力電圧	V _{HV}	-0.3 ~ +10.0	V
出力電圧	V _{OUT}	-0.3 ~ +7.0	V
動作周囲温度	T _{opr}	-40 ~ +85	°C
保存温度	T _{stg}	-65 ~ +150	°C

注意 絶対最大定格とは、どのような条件下でも越えてはならない定格値です。万一この定格値を越えると、製品の劣化などの物理的な損傷を与える可能性があります。

■ 推奨動作条件

表4

項目	記号	条件	Ta = -40°C ~ +85°C		単位
			Min.	Max.	
電源電圧	V _{CC}	読み出し	1.6	5.5	V
		書き込み	1.7	5.5	V
高レベル入力電圧	V _{IH}	V _{CC} = 1.6 V ~ 5.5 V	0.7 × V _{CC}	V _{CC}	V
低レベル入力電圧	V _{IL}	V _{CC} = 1.6 V ~ 5.5 V	0.0	0.3 × V _{CC}	V
A0 高レベル入力電圧	V _{HV}	V _{HV} - V _{CC} > 4.8 V	7.0	10.0	V

■ 端子容量

表5

(Ta = +25°C, f = 1.0 MHz, V_{CC} = 5.0 V)

項目	記号	条件	Min.	Max.	単位
入力容量	C _{IN}	V _{IN} = 0 V (SCL, A0, A1, A2, WP)	—	10	pF
入出力容量	C _{I/O}	V _{I/O} = 0 V (SDA)	—	10	pF

■ 書き換え回数

表6

項目	記号	動作周囲温度	Min.	Max.	単位
書き換え回数	N _w	Ta = +25°C	10 ⁶	—	回 / 語 ^{*1}

*1. アドレスごと (語 : 8ビット)

■ データ保持

表7

項目	記号	動作周囲温度	Min.	Max.	単位
データ保持	—	Ta = +25°C	100	—	年

■ DC電気的特性

表8

項目	記号	条件	Ta = -40°C ~ +85°C						単位
			V _{CC} = 2.5 V ~ 5.5 V		V _{CC} = 1.6 V ~ 2.5 V		V _{CC} = 1.7 V ~ 2.5 V		
			f _{SCL} = 400 kHz		f _{SCL} = 100 kHz		f _{SCL} = 100 kHz		
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
読み出し時消費電流 (READ)	I _{CC1}	—	—	0.8	—	0.2	—	0.2	mA
書き込み時消費電流 (WRITE)	I _{CC2}	—	—	4.0	—	—	—	1.5	mA

表9

項目	記号	条件	Ta = -40°C ~ +85°C				単位
			V _{CC} = 2.5 V ~ 5.5 V		V _{CC} = 1.6 V ~ 2.5 V		
			Min.	Max.	Min.	Max.	
待機時消費電流	I _{SB}	V _{IN} = V _{CC} or GND	—	1.5	—	1.5	μA
入力リーク電流	I _{LI}	SCL, SDA V _{IN} = GND ~ V _{CC}	—	1.0	—	1.0	μA
出力リーク電流	I _{LO}	SDA V _{OUT} = GND ~ V _{CC}	—	1.0	—	1.0	μA
入力電流1	I _{IL}	A0, A1, A2, WP V _{IN} < 0.3 × V _{CC}	—	50.0	—	50.0	μA
入力電流2	I _{IH}	A0, A1, A2, WP V _{IN} > 0.7 × V _{CC}	—	2.0	—	2.0	μA
入力インピーダンス1	Z _{IL}	A0, A1, A2, WP V _{IN} = 0.3 × V _{CC}	30	—	30	—	kΩ
入力インピーダンス2	Z _{IH}	A0, A1, A2, WP V _{IN} = 0.7 × V _{CC}	800	—	800	—	kΩ
低レベル出力電圧	V _{OL}	I _{OL} = 3.2 mA	—	0.4	—	0.4	V
カレントアドレス保持電圧	V _{AH}	—	1.5	5.5	1.5	2.5	V

■ AC電气的特性

表10 測定条件

入力パルス電圧	$0.1 \times V_{CC} \sim 0.9 \times V_{CC}$
入力パルス立ち上がり / 立ち下がり時間	20 ns
出力判定電圧	$0.5V \times V_{CC}$
出力負荷	100 pF + プルアップ抵抗 1.0 kΩ

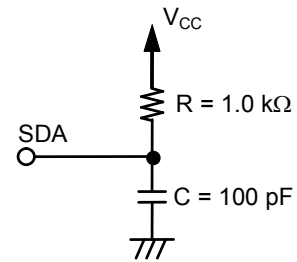


図4 出力負荷回路

表11

項目	記号	Ta = -40°C ~ +85°C				単位
		V _{CC} = 2.5 V ~ 5.5 V		V _{CC} = 1.6 V ~ 2.5 V		
		Min.	Max.	Min.	Max.	
SCLクロック周波数	f _{SCL}	0	400	0	100	kHz
SCLクロック“L”時間	t _{LOW}	1.3	—	4.7	—	μs
SCLクロック“H”時間	t _{HIGH}	0.6	—	4.0	—	μs
SDA出力遅延時間	t _{AA}	0.1	0.9	0.1	3.5	μs
SDA出力保持時間	t _{DH}	50	—	100	—	ns
スタートコンディションセットアップ時間	t _{SU.STA}	0.6	—	4.7	—	μs
スタートコンディションホールド時間	t _{HD.STA}	0.6	—	4.0	—	μs
データ入力セットアップ時間	t _{SU.DAT}	100	—	200	—	ns
データ入力ホールド時間	t _{HD.DAT}	0	—	0	—	ns
ストップコンディションセットアップ時間	t _{SU.STO}	0.6	—	4.0	—	μs
SCL, SDA立ち上がり時間	t _R	—	0.3	—	1.0	μs
SCL, SDA立ち下がり時間	t _F	—	0.3	—	0.3	μs
WPセットアップ時間	t _{WS1}	0	—	0	—	μs
WPホールド時間	t _{WH1}	0	—	0	—	μs
WP解除セットアップ時間	t _{WS2}	0	—	0	—	μs
WP解除ホールド時間	t _{WH2}	0	—	0	—	μs
バス解放時間	t _{BUF}	1.3	—	4.7	—	μs
ノイズサプレッション時間	t _I	—	50	—	100	ns

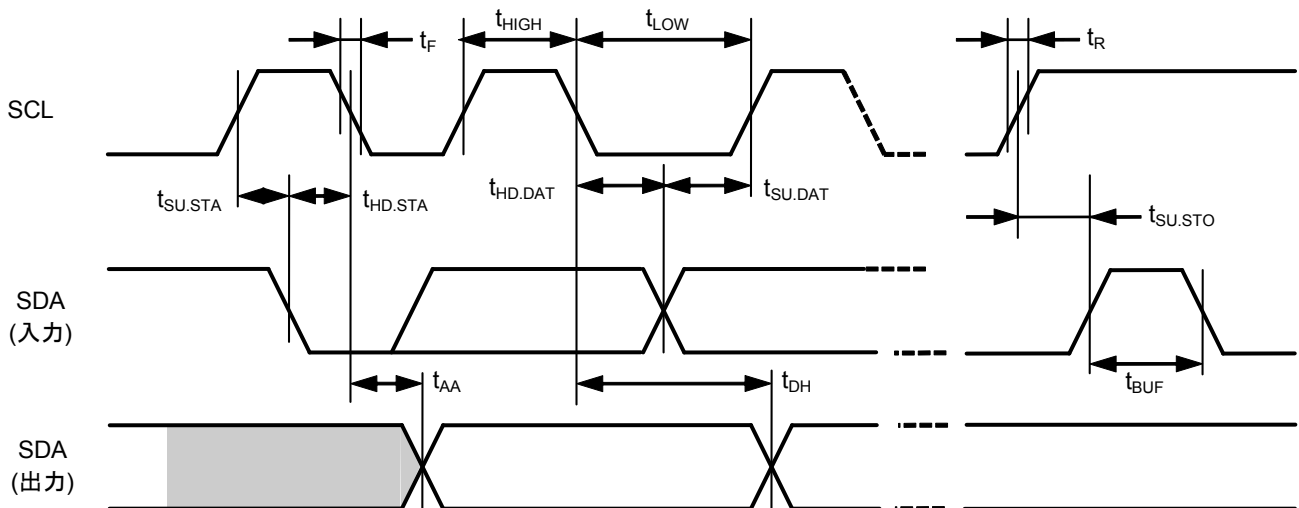


図5 バスタイミング

表12

項目	記号	Ta = -40°C ~ +85°C		単位
		V _{CC} = 1.7 V ~ 5.5 V		
		Min.	Max.	
書き込み時間	t _{WR}	—	4.0	ms

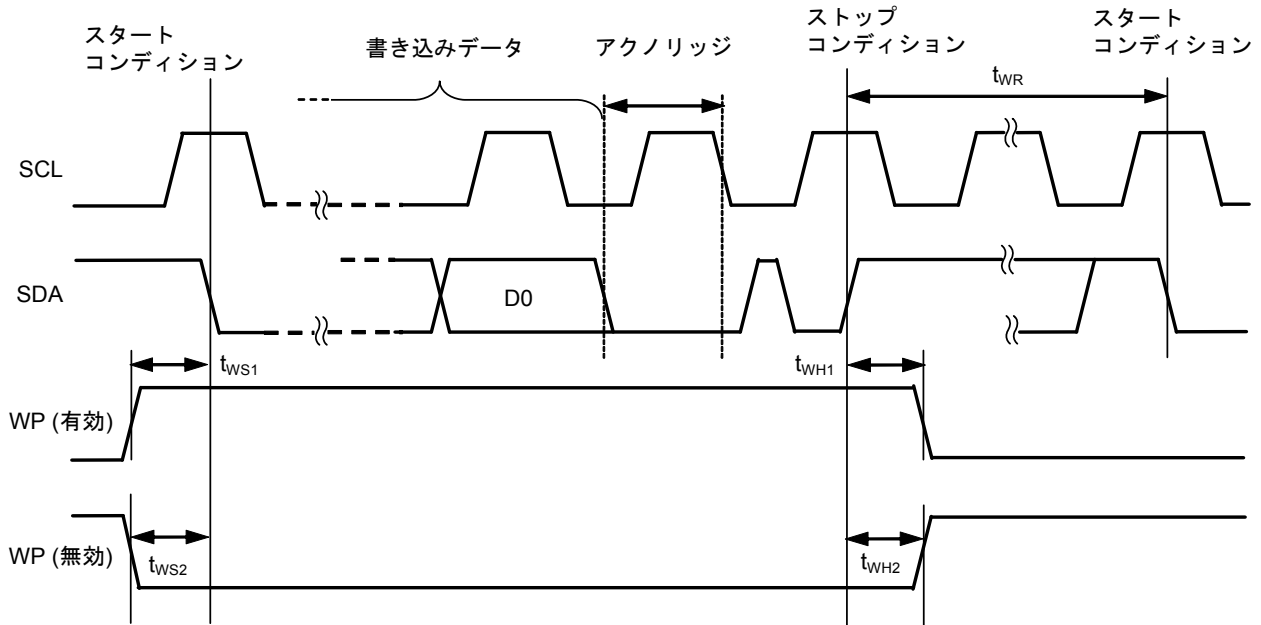


図6 ライトサイクルタイミング

■ 各端子の機能説明

1. A0, A1, A2 (スレーブアドレス入力) 端子

A0, A1, A2の各ピンをGNDまたはV_{CC}に接続してスレーブアドレスを設定します。したがって、A0, A1, A2の組み合わせにより、8通りのスレーブアドレスを設定することができます。

設定したスレーブアドレスは、マスタデバイスから送られてくるスレーブアドレスと一致するかを照合することで、バス上に複数接続されたデバイスの中からひとつを選択することが可能となります。アドレス入力端子は必ず、GNDまたはV_{CC}に接続固定する必要があります。

2. SDA (シリアルデータ入出力) 端子

SDA端子は双方向にシリアルデータ転送を行うためのもので、信号入力端子とNch型トランジスタオープンドレイン出力端子から構成されています。通常SDAラインは抵抗でV_{CC}電位にプルアップし、ほかのオープンドレインあるいはオープンコレクタ出力のデバイスとワイアードオア接続して使用します。

3. SCL (シリアルクロック入力) 端子

SCL端子はシリアルクロック入力端子であり、SCLクロック入力信号の立ち上がり / 立ち下がりエッジで信号処理を行いますので、立ち上がり時間 / 立ち下がり時間には十分注意を払い、スペックを守ってください。

4. WP (ライトプロテクト入力) 端子

ライトプロテクト機能は、WP端子をV_{CC}電位にしているとき、プロテクトレジスタあるいは全メモリ領域の書き込みを禁止します。

WP端子をGNDに接続またはオープン状態のとき、プロテクトレジスタの状態によって先頭半分のメモリ (アドレス00h ~ 7Fh) の書き込みを禁止します。

■ 初期出荷データ

すべてのアドレスの初期出荷データはFFhです。

■ 動作説明

1. スタートコンディション

SCLラインが“H”レベルのときに、SDAラインが“H”から“L”へ変化することでスタートコンディションとなります。

すべての動作は、スタートコンディションではじまります。

2. ストップコンディション

SCLラインが“H”レベルのときに、SDAラインが“L”から“H”へ変化することでストップコンディションとなります。

読み出しシーケンスの際にストップコンディションを受け取ると、読み出し動作は中断され、デバイスはスタンバイモードとなります。

書き込みシーケンスの際にストップコンディションを受け取ると、書き込みデータの取り込みを終了し、S-34C02Aの書き換え動作が開始します。

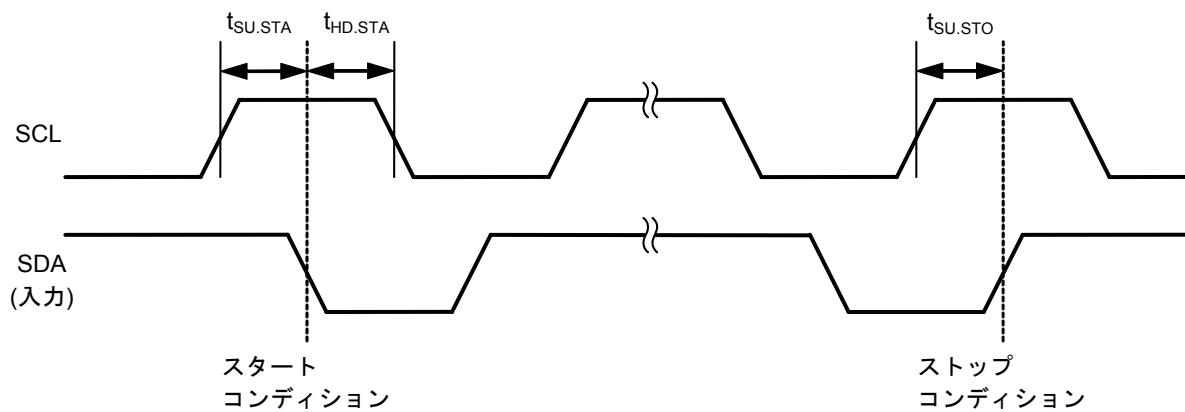


図7 スタート / ストップコンディション

3. データ転送

SCLラインが“L”である期間にSDAラインを変化させることで、データ転送を行います。
SCLラインが“H”である期間にSDAラインが変化すると、スタートあるいはストップコンディションとして認識されます。

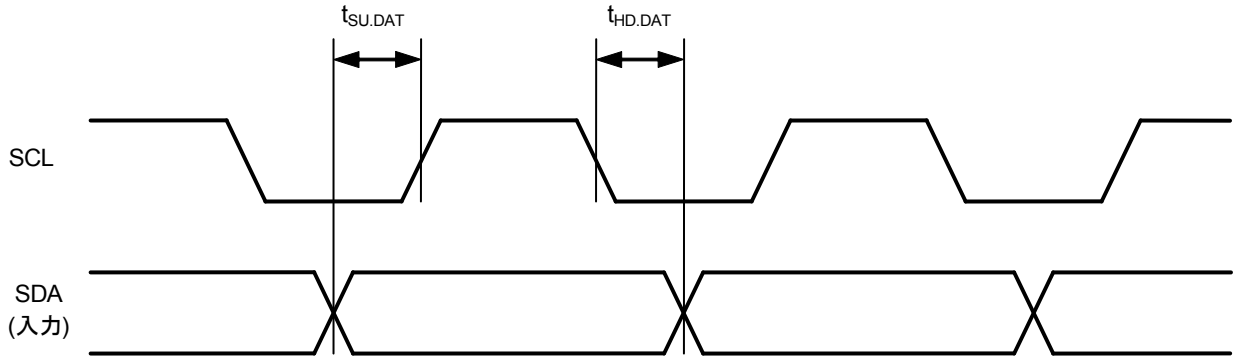


図8 データ転送タイミング

4. アクノリッジ

データ転送は、8ビット連続して転送されます。引き続き、9番目のクロックサイクル期間において、データを受信するシステムバス上のデバイスは、SDAラインを“L”にして、データを受信したというアクノリッジ信号を返します。

S-34C02Aの書き換え動作中は、アクノリッジ信号は返しません。

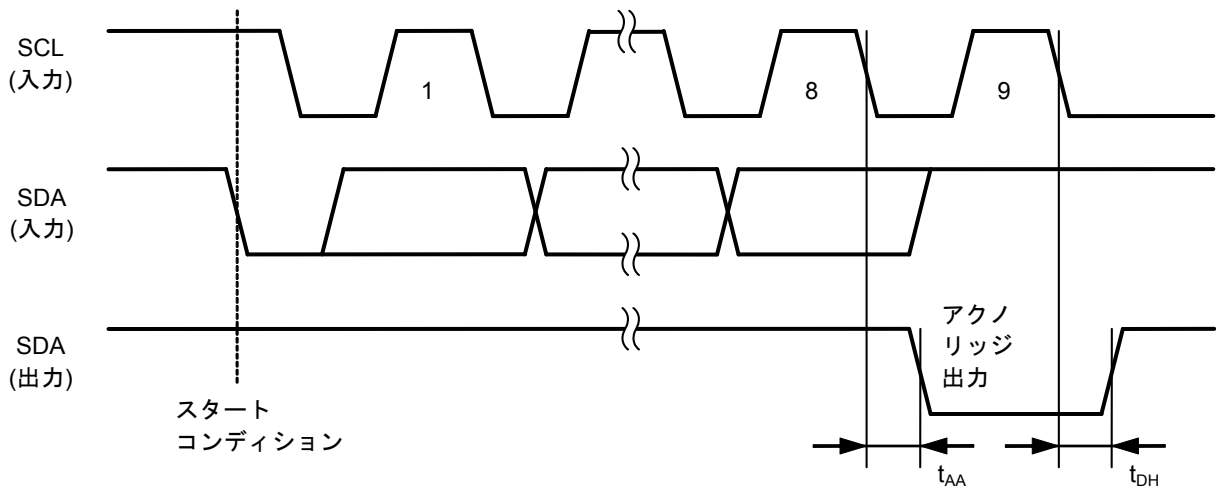


図9 アクノリッジ出力タイミング

6. 書き込み動作

6.1 バイトライト

S-34C02Aがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの“0”を受け取ると、アクノリッジを発生します。

続けて、8ビット長のワードアドレスを受け取り、アクノリッジを発生します。

さらに、8ビットの書き込みデータを受け取りアクノリッジを発生した後、ストップコンディションを受け取ることで、指定したメモリアドレスへの書き換え動作が開始します。

S-34C02Aの書き換え動作中は、すべての動作は禁止され、アクノリッジ信号は返しません。

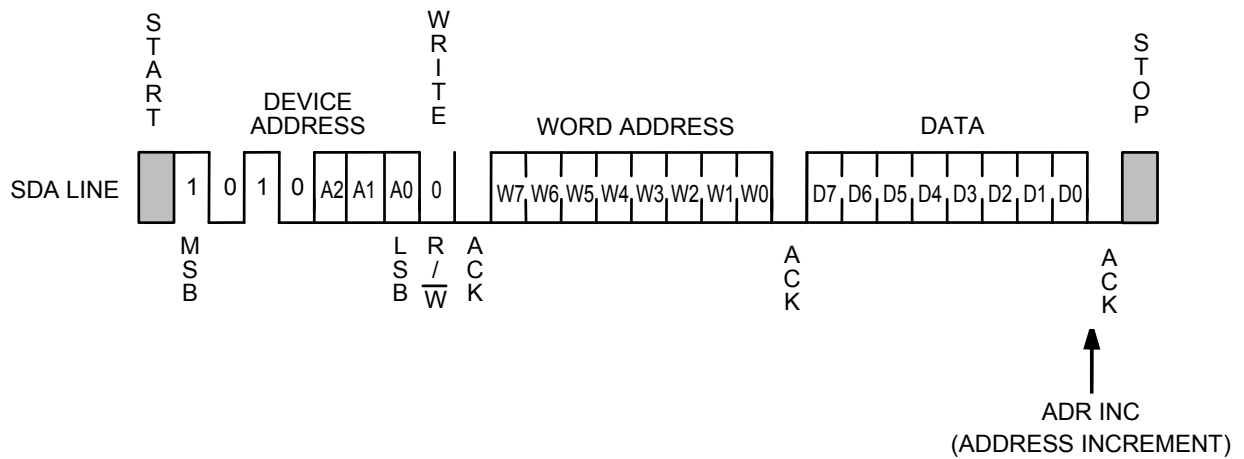


図11 バイトライト

6.2 ページライト

S-34C02Aは最大16バイトのページ書き込みが可能です。

基本的なデータ転送手順はバイトライトと同様ですが、8ビットの書き込みデータをページサイズ分、連続して受け取ることでページライトを行います。

S-34C02Aがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コード“0”を受け取ると、アクノリッジが発生します。続けて、8ビット長のワードアドレスを受け取り、アクノリッジが発生します。さらに、8ビットの書き込みデータを受け取り、アクノリッジが発生した後、続けて次のワードアドレスに相当する8ビットの書き込みデータを受け取り、アクノリッジが発生します。以後、連続的に8ビットの書き込みデータの受け取りとアクノリッジの発生を繰り返し、最大ページサイズ分の書き込みデータを受け取ることができます。

最後に、ストップコンディションを受け取ることで、指定したメモリアドレスからはじまる書き込みデータを受け取ったページサイズに相当するS-34C02Aの書き換え動作が開始します。

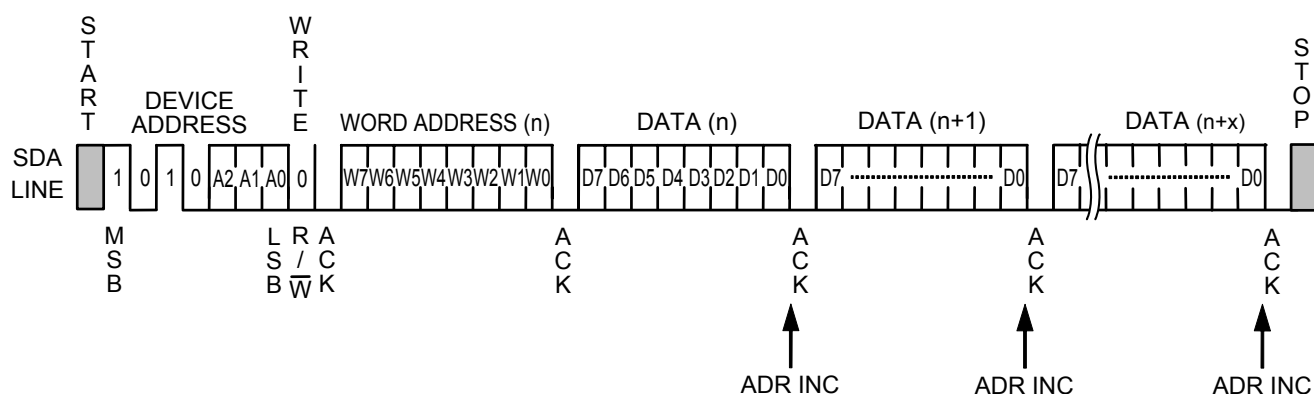


図12 ページライト

ワードアドレスの下位4ビットは、8ビットの書き込みデータを受け取るごとに自動的にインクリメントされます。書き込みデータが16バイトを越える場合であってもワードアドレスの上位4ビットは変化せず、ワードアドレスの下位4ビットがロールオーバーし、書き込みデータは重ね書きされます。

6.3 ハードウェアライトプロテクト

S-34C02Aは、ハードウェアライトプロテクト機能を有しています。

WP端子がV_{CC}に接続されているときは、全メモリ領域への書き込みを禁止します。

WP端子は、書き込み動作 (バイトライト、ページライト) の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固定してください。その間にWP端子が変化したときは、書き込み中のアドレスのデータは保証されません。ハードウェアライトプロテクトのタイミングについては図6を参照してください。

ハードウェアライトプロテクト機能を使用しない場合は、必ずWP端子をGNDに接続しておきます。ハードウェアライトプロテクト機能は、動作電源電圧範囲内において有効です。ハードウェアライトプロテクト機能が有効になっている場合、アクノリッジを発生しません。

また、この場合SWP命令 (Set RSWP)、CWP命令 (Clear RSWP)、PSWP命令 (Set PSWP) は実行できません。

6.4 ソフトウェアライトプロテクト

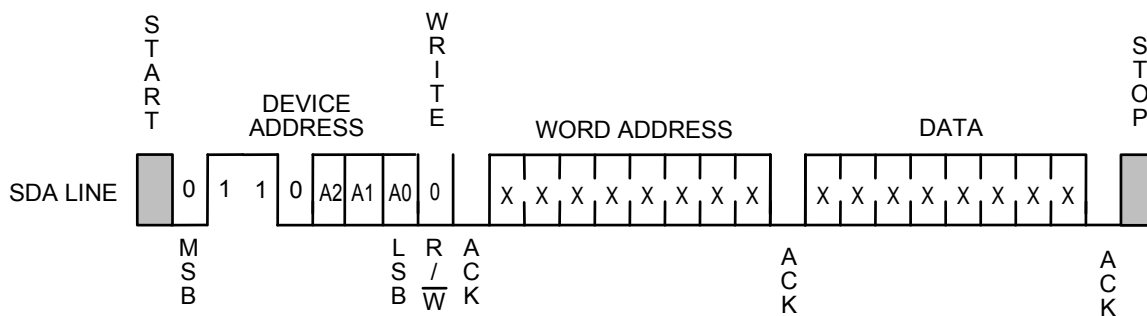
S-34C02Aは、パーマネントソフトウェアライトプロテクト (PSWP)、リバーシブルソフトウェアライトプロテクト (RSWP) を有しています。

6.4.1 PSWP

PSWP命令 (Set PSWP) を実行したソフトウェアプロテクトは、全メモリ領域の下位50%アドレス (アドレス00h ~ 7Fh) への書き込みを恒久的に禁止します。このライトプロテクトは、一度セットされると、あらゆる命令入力、電源電圧やWP端子の状態にかかわらずクリアすることはできません。一度、PSWP命令を実行すると、S-34C02Aはライトプロテクトをセットする命令 (Device code “0110”) が入力されてもアクノリッジを出力しません。

6.4.2 RSWP

SWP命令 (Set RSWP) を実行したソフトウェアプロテクトは、全メモリ領域の下位50%アドレス (アドレス00h ~ 7Fh) への書き込みを禁止します。このライトプロテクトは、CWP命令 (Clear RSWP) でクリアできます。これら2つの命令は、バイトライトと同じフォーマットですが、デバイスコードが異なります。バイトライトのようにアドレスバイト、データバイトと続けますがそれらは任意の値 (Don't care) で構いません。SWP命令、CWP命令はA0端子に高電圧V_{HV}を印加し、他のA1、A2端子は“H”もしくは“L”を入力する必要があります。



備考 X : Don't care

図13 ソフトウェアライトプロテクト

表13 デバイス選択コード

命令	デバイスコード				スレーブアドレス				R/ \bar{W}	端子条件		
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		A2	A1	A0
メモリ領域選択 ^{*1}	1	0	1	0	A2	A1	A0	R/ \bar{W}	A2	A1	A0	
Set RSWP (SWP)	0	1	1	0	0	0	1	0	V _{SS}	V _{SS}	V _{HV}	
Clear RSWP (CWP)	0	1	1	0	0	1	1	0	V _{SS}	V _{CC}	V _{HV}	
Set PSWP (PSWP) ^{*1}	0	1	1	0	A2	A1	A0	0	A2	A1	A0	
Read SWP	0	1	1	0	0	0	1	1	V _{SS}	V _{SS}	V _{HV}	
Read CWP	0	1	1	0	0	1	1	1	V _{SS}	V _{CC}	V _{HV}	
Read PSWP ^{*1}	0	1	1	0	A2	A1	A0	1	A2	A1	A0	

*1. スレーブアドレス (A2, A1, A0) は、メモリデバイスのアドレス入力端子 (A0, A1, A2) であらかじめ設定されたアドレス値と比較します。

表14 書き込み命令時のアクノリッジ (R/ \bar{W} bit = 0)

状態	WP	命令	ACK 出力	ワード アドレス	ACK 出力	データ	ACK 出力	書き込み
パーマネントソフトウェア ライトプロテクト (PSWP) 状態	X	SWP, CWP または PSWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし	なし
		下位128バイトに ページライト または バイトライト	あり	ワード アドレス	あり	データ	なし	なし
リバーシブルソフトウェア ライトプロテクト (RSWP) 状態	0	SWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし	なし
		CWP	あり	Don't care	あり	Don't care	あり	あり
		PSWP	あり	Don't care	あり	Don't care	あり	あり
		下位128バイトに ページライト または バイトライト	あり	ワード アドレス	あり	データ	なし	なし
	1	SWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし	なし
		CWP	あり	Don't care	あり	Don't care	なし	なし
		PSWP	あり	Don't care	あり	Don't care	なし	なし
ページライト または バイトライト	あり	ワード アドレス	あり	データ	なし	なし		
ソフトウェアプロテクト なし	0	SWP, CWP または PSWP	あり	Don't care	あり	Don't care	あり	あり
		ページライト または バイトライト	あり	ワード アドレス	あり	データ	あり	あり
	1	SWP, CWP または PSWP	あり	Don't care	あり	Don't care	なし	なし
		ページライト または バイトライト	あり	ワード アドレス	あり	データ	なし	なし

表15 読み出し命令時のアクノリッジ (R/ \bar{W} bit = 1)

状態	命令	ACK 出力	ワード アドレス	ACK 出力	データ	ACK 出力
パーマネントソフトウェア ライトプロテクト (PSWP) 状態	SWP, CWP または PSWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし
リバーシブルソフトウェア ライトプロテクト (RSWP) 状態	SWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし
	CWP	あり	Don't care	なし	Don't care	なし
	PSWP	あり	Don't care	なし	Don't care	なし
ソフトウェアプロテクト なし	SWP, CWP または PSWP	あり	Don't care	なし	Don't care	なし

6.5 アクノリッジポーリング

アクノリッジポーリングは、S-34C02Aの書き換え動作の終了を知るために用います。ストップコンディションを受け取り、いったんS-34C02Aの書き換え動作が開始すると、すべての動作は禁止され、マスタデバイスの送出する信号に応答することはできません。したがって、マスタデバイスはS-34C02A (スレーブデバイス) に対してスタートコンディション、デバイスアドレス、リード / ライト命令コードを送出し、スレーブデバイスの応答を検出することで、S-34C02Aの書き換え動作の終了を知ることができます。すなわち、スレーブデバイスがアクノリッジを返さなければ、書き換え動作中であることを示し、アクノリッジを返せば、書き換え動作が終了したということを知ることができます。WP端子は、アクノリッジを確認するまで固定してください。アクノリッジポーリングの際にマスタデバイスが送出するリード / ライト命令コードは、リード命令の“1”を用いることを推奨します。

7. 読み出し動作

7.1 カレントアドレスリード

S-34C02Aは、書き込み、読み出し動作ともに、最後にアクセスしたメモリアドレスを保持しています。メモリアドレスは、電源電圧がカレントアドレス保持電圧 V_{AH} 未満にならない限り保持されます。したがって、マスタデバイスがS-34C02Aのアドレスポインタの位置を認識しているのであれば、ワードアドレスを指定することなしに、現在のアドレスポインタのメモリアドレスより、データを読み出すことができます。これをカレントアドレスリードと呼びます。

S-34C02A内部のアドレスカウンタの内容がn番地である場合を例に説明します。

S-34C02Aがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの“1”を受け取ると、アクノリッジを発生します。

続けて、SCLクロックに同期してアドレスn番地の8ビット長のデータがS-34C02Aより出力されます。このとき、8ビット目のデータが出力されているSCLクロックの立ち下がりがリッジでアドレスカウンタがインクリメントされ、アドレスカウンタの内容はn+1番地となります。この後に、マスタデバイスがアクノリッジを出力しないでストップコンディションを送出することで、読み出し動作は終了します。

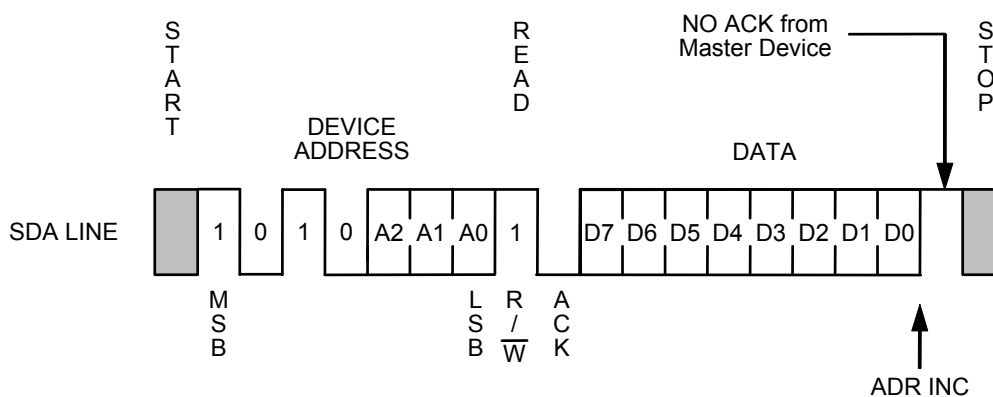


図14 カレントアドレスリード

S-34C02Aのアドレスポインタの認識に関して、以下の点に注意を払う必要があります。

読み出し動作の際には、8ビット目のデータが出力されているSCLクロックの立ち下がりにS-34C02Aのメモリアドレスカウンタは自動的にインクリメントされていきますが、書き込み動作の際には、8ビット目の書き込みデータを受け取ったSCLクロックの立ち下がり毎にメモリアドレスの上位4ビット（ワードアドレスの上位4ビット）は固定され、インクリメントされないことに注意してください。

7.2 ランダムリード

ランダムリードは、任意のメモリアドレスのデータを読み出す場合に用いられる手法です。

まず、メモリアドレスをS-34C02Aのアドレスカウンタにロードするために、以下の要領でダミーライトを行います。

S-34C02Aが、スタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの“0”を受け取るとアクノリッジを発生します。

続けて8ビット長のワードアドレスを受け取り、アクノリッジを発生します。ここまでの動作で、S-34C02Aのアドレスカウンタにメモリアドレスがロードされます。

バイトライト、ページライト動作の場合は、この後書き込みデータを受け取るようになりますが、ダミーライトでは、データの受け取りを行いません。

ダミーライトによってS-34C02Aのメモリアドレスカウンタにメモリアドレスがロードされたので、以降のマスタデバイスは新たにスタートコンディションを送出し、カレントリードと同様の動作をさせることで、任意のメモリアドレスからはじまるデータの読み出しを行うことができます。

すなわち、S-34C02Aがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの“1”を受け取ると、アクノリッジを発生します。

続けて、SCLクロックに同期して8ビット長のデータが、S-34C02Aより出力されます。

この後に、マスタデバイスがアクノリッジを出力せずにストップコンディションを送出することで、読み出し動作は終了します。

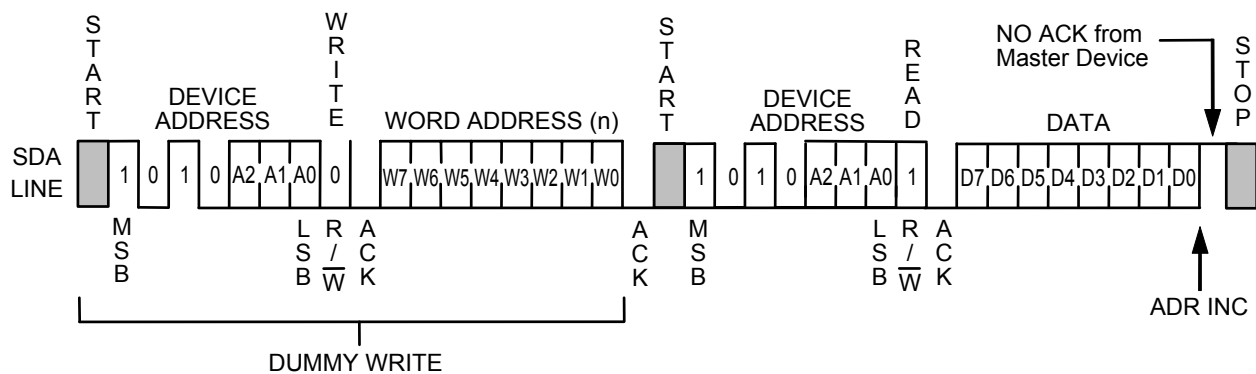


図15 ランダムリード

7.3 シーケンシャルリード

カレントリード、ランダムリードどちらにおいても、S-34C02Aがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの“1”を受け取るとアクノリッジを発生します。

続けて、SCLクロックに同期して8ビット長のデータが、S-34C02Aより出力される際、8ビット目のデータが出力されているSCLクロックの立ち上がりエッジで、S-34C02Aのメモリアドレスカウンタは自動的にインクリメントされます。

その後、マスタデバイスがアクノリッジを送出すると、次のメモリアドレスのデータを出力します。マスタデバイスがアクノリッジを送出することで、順次S-34C02Aのメモリアドレスカウンタはインクリメントされ、連続してデータを読み続けることができます。これをシーケンシャルリードと呼びます。

読み出し動作を終了させるためには、マスタデバイスがアクノリッジを出力しないで、ストップコンディションを送出することで行います。

シーケンシャルリードでは、連続してデータを読み続けることができますが、このときメモリアドレスカウンタが最終ワードアドレスに到達すると、次いで先頭メモリアドレスにロールオーバーします。

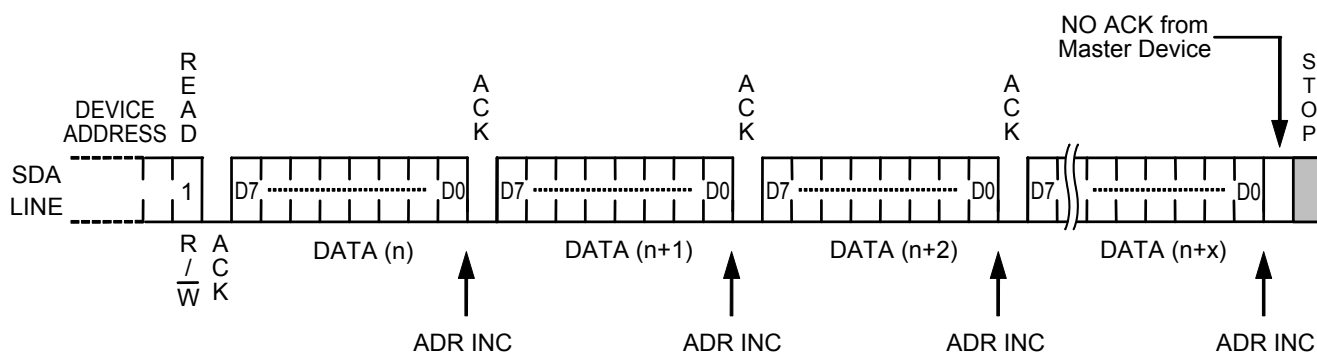


図16 シーケンシャルリード

8. アドレスインクリメント

メモリアドレスカウンタが自動的にインクリメントされる詳細なタイミングは、読み出し動作では8ビット目の読み出しデータが出力されているSCLクロックの立ち下がりエッジです。
書き込み動作では、8ビット目の書き込みデータを取り込む際のSCLクロックの立ち下がりエッジです。

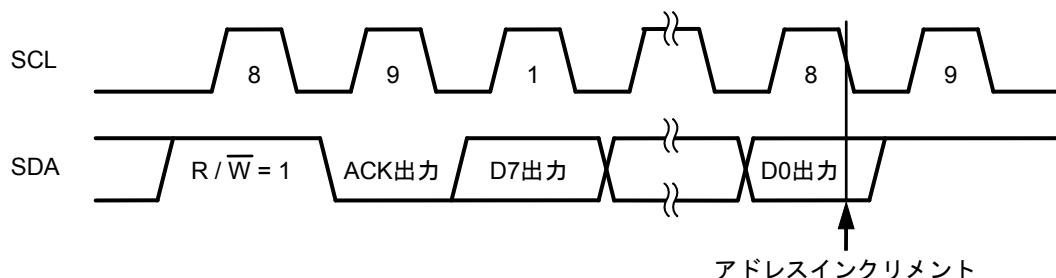


図17 読み出し動作時アドレスインクリメントタイミング

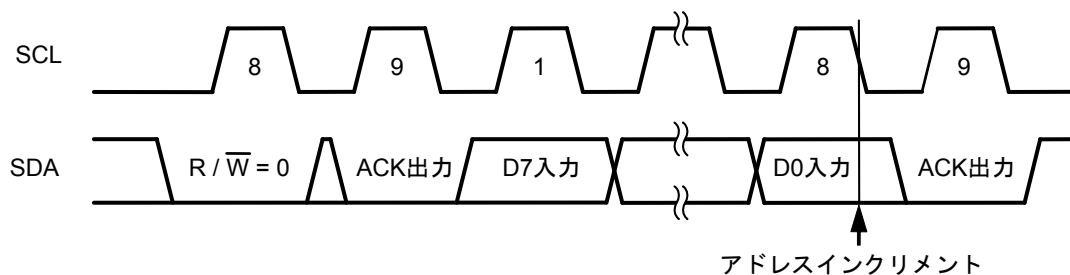


図18 書き込み動作時アドレスインクリメントタイミング

■ 低電源電圧時の書き込み禁止機能

S-34C02Aは、低電源電圧の検出回路を内蔵し、電源電圧の低下時および電源投入時には書き込み命令をキャンセルします。検出電圧、解除電圧は1.20 V typ.です (図19参照)。
ストップコンディションを受け取る際に、低電源電圧を検出すると書き込み命令がキャンセルされます。データ転送中や書き込み動作中に電源電圧が低下した場合は、書き込みを行っていたアドレスのデータは保証されません。

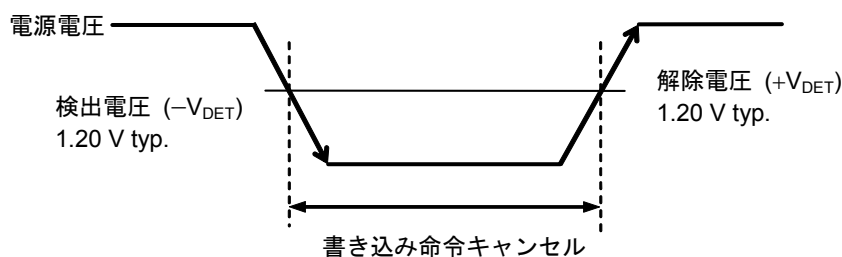


図19 低電源電圧時の動作

■ S-34C02Aの使用方式

1. SDA入出力端子およびSCL入力端子のプルアップについて

SDA入出力端子およびSCL入力端子^{*1}は、I²C-busプロトコルの機能上、必ずプルアップ (1 kΩ~5 kΩ程度) してください。プルアップ抵抗がない場合、正常な通信を行うことができません。

- *1. マスタデバイスのトライステート出力端子にS-34C02AのSCL入力端子が接続されている場合は、ハイインピーダンス状態がSCL入力端子に入力されないように、同様のプルアップ抵抗を付けてください。これは、電圧降下時にマスタデバイスがリセットされると、トライステート端子の不定出力 (ハイインピーダンス) によってS-34C02Aが誤動作するのを防止するためです。

2. 入力、入出力端子等価回路

S-34C02Aの入力端子 (A0, A1, A2, WP) には、プルダウン抵抗を内蔵しています。また、SDA端子はオープンドレイン出力になります。以下に等価回路を示します。

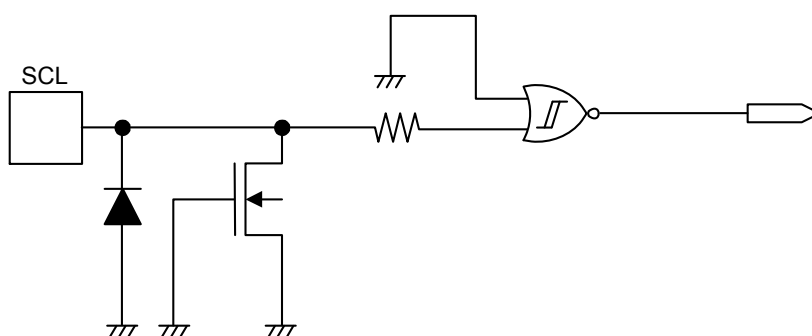


図20 SCL端子

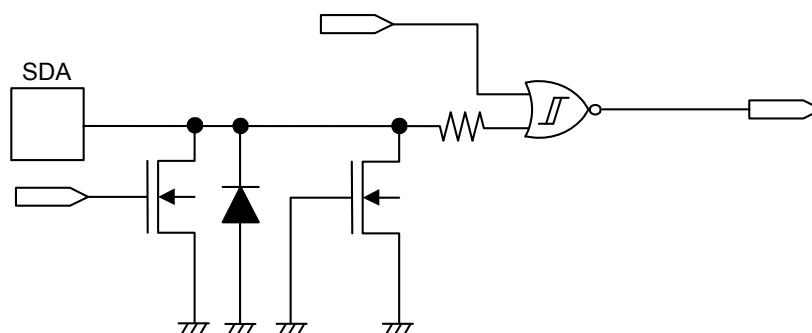


図21 SDA端子

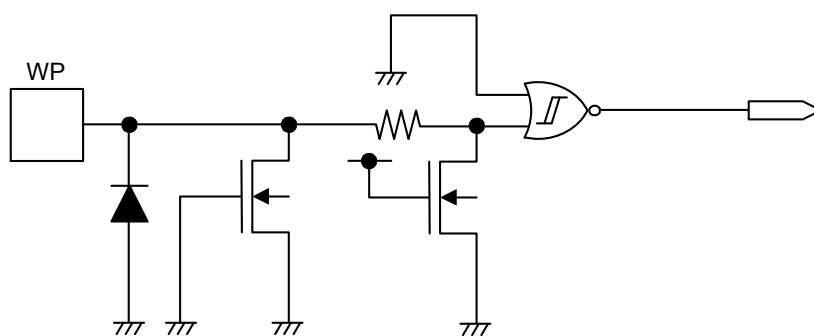


図22 WP端子

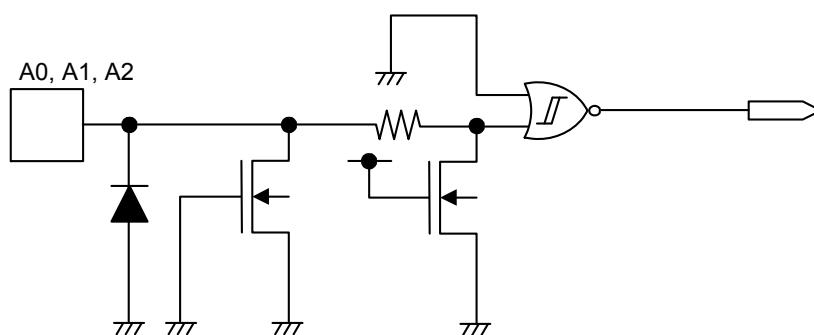


図23 A0, A1, A2端子

3. S-34C02Aアクセス途中からのフェーズ合わせ

S-34C02Aには、リセット (内部回路のリセット) 端子がありませんので、外部から強制的にリセットすることができません。したがって、S-34C02Aへの通信中断が起きた場合は、ソフトウェア的に対処する必要があります。たとえば、マスタデバイスに対してリセット信号が入力された場合でも、S-34C02Aへストップコンディションを入力しない限り、S-34C02A内部回路はリセットされません。当然S-34C02Aは状態を保持していますので、次の動作に入ることができません。特に電源電圧の降下時にマスタデバイスだけがリセットされた場合が、これに該当します。この状態で電源電圧が復帰した場合は、S-34C02Aをリセットしたあと (マスタデバイスとのフェーズを合わせたあと) に、命令を入力してください。このリセット方法を以下に示します。

【S-34C02Aのリセット方法】

通常はスタートおよびストップ命令で、リセットは実行できますが、S-34C02Aがデータ“0”読み出し中、またはアクリッジ出力中は、SDAラインに“0”を出力していますので、この状態からマスタデバイスはSDAラインに命令を出力することはできません。この場合は、S-34C02Aのアクリッジ出力動作または読み出し動作を終了させてから、あらためてスタート命令を入力します。

この手続きを図24に示します。

はじめにスタートコンディションを入力します。続けてSCLを9クロック (ダミークロック) 送ります。その間、マスタデバイスはSDAラインをハイレベル状態に保ちます。この動作でS-34C02Aはアクリッジ出力動作またはデータ出力を中止しますので、続けてスタートコンディションを入力します^{*1}。スタートコンディションが入力されると、S-34C02Aはリセットされます。その後、念のため、ストップコンディションをS-34C02Aに入力してください。通常のオペレーションが可能になります。

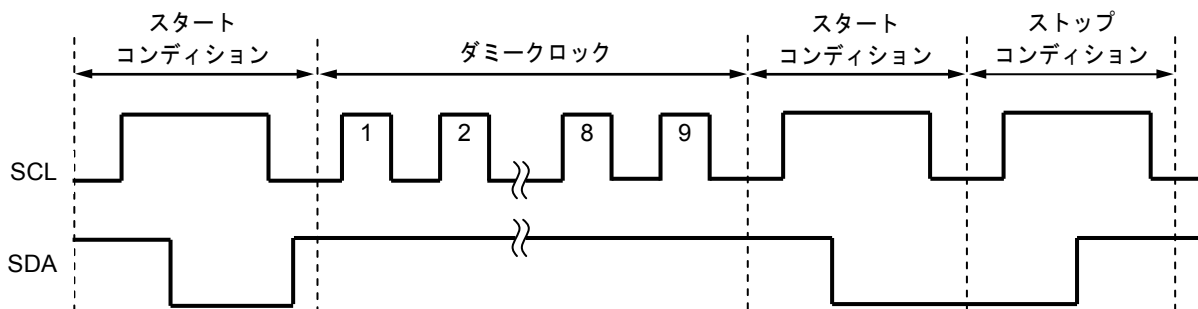


図24 S-34C02Aのリセット方法

*1. 9クロック (ダミークロック) の終了後、スタートコンディションの入力なしに、そのままSCLのクロックを出し続けると、ストップコンディションを受け取った時点で書き込み動作に入ってしまう可能性があります。これを避けるために、9クロック (ダミークロック) の終了後、スタートコンディションの入力を行ってください。

備考 ダミークロックによるリセット方法は、電源電圧立ち上げ後、システムの初期化の際に実行することを推奨します。

4. アクノリッジチェック

I²C-bus プロトコルには、通信エラーを回避するためのハンドシェイク機能として、アクノリッジチェック機能がついており、マスタデバイスとS-34C02Aとの間でデータ通信途上の通信不良を検出することができます。したがって、誤動作防止の手段として有効ですので、マスタデバイス側でアクノリッジチェックを実行することを推奨します。

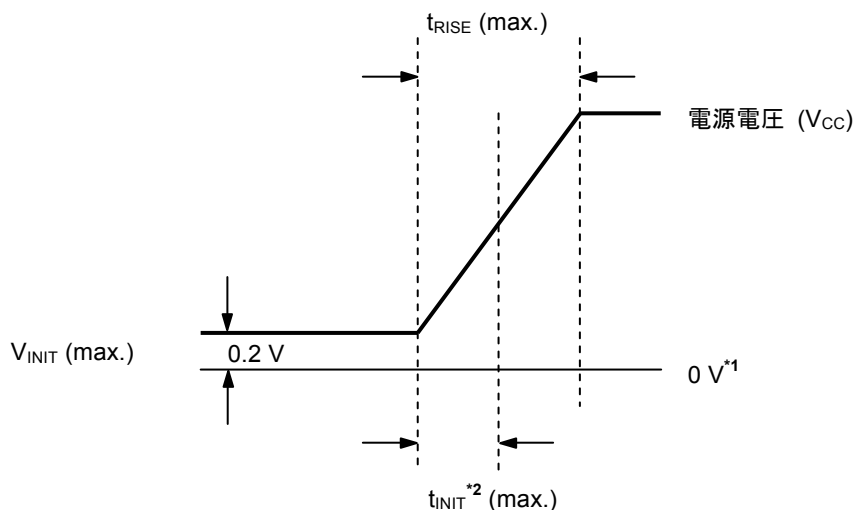
5. パワーオンクリア回路内蔵

S-34C02Aはパワーオンクリア回路によって、電源電圧の立ち上げと同時にS-34C02Aのイニシャライズを行います。イニシャライズが正常に行われないと、誤動作をおこす可能性がありますので、パワーオンクリア回路を正常に動作させるために、電源電圧の立ち上げには以下の条件が必要となります。

5.1 電源電圧の立ち上げ方法

図25に示すように、電源電圧は最大0.2 Vから立ち上げ、使用電源電圧への到達時間を t_{RISE} で規定される時間内で立ち上げてください。

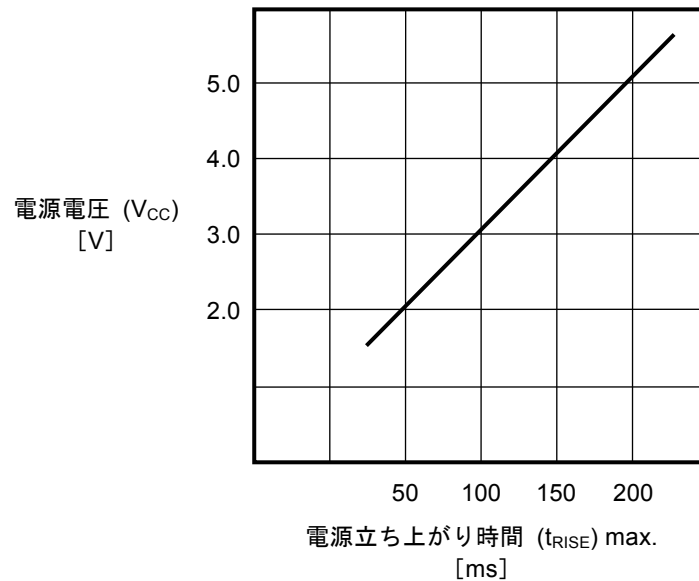
たとえば、使用電源電圧が5.0 Vの場合は、図26より $t_{RISE} = 200 \text{ ms}$ となり、電源電圧は200 ms以内に立ち上げる必要があります。



*1. 0 V は、S-34C02A の VCC 端子と GND 端子の電位差がないことを意味します。

*2. t_{INIT} は、S-34C02A が内部をイニシャライズする時間を意味します。この期間、S-34C02A は命令を受け付けません。

図25 電源電圧の立ち上げ方法



例) 使用電源電圧が5.0 Vの場合 : 5.0 Vまでの到達時間は200 ms以内にしてください。

図26 電源電圧立ち上がり時間

パワーオンクリア回路により、正常にイニシャライズが終了すると、S-34C02Aはスタンバイ状態になります。パワーオンクリア回路が動作しない場合、S-34C02A内部がイニシャライズできていないため、以前入力した命令が有効になっていたり、命令を誤認識したりする場合があります。この場合、書き込みを実行してしまう可能性があります。

パワーオンクリア回路が動作しない原因としては、S-34C02Aアクセス途中で電源オフなどによる電圧の低下が考えられます。電圧の低下によりマスターデバイスがリセットされた場合でも、S-34C02Aのパワーオンクリア動作条件が満たされない場合は、S-34C02Aが誤動作する可能性があります。

図26の電源立ち上がり時間が守れない場合は、フェーズ合わせ (リセット) を実行すれば、S-34C02A内部回路のリセットが正常に行われます。

5.2 イニシャライズ時間

電源電圧の立ち上げと同時にS-34C02Aはイニシャライズを行います。S-34C02Aは、イニシャライズ実行期間中は命令を受け付けませんので、S-34C02Aへの命令送信の開始はこのイニシャライズ期間以降に行う必要があります。

S-34C02Aのイニシャライズ実行時間を図27に示します。

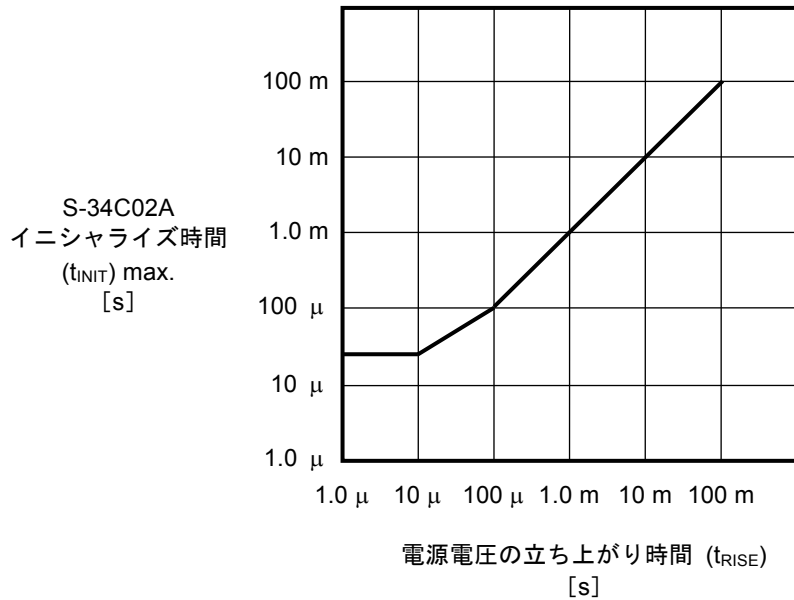


図27 S-34C02Aのイニシャライズ時間

6. データホールド時間 ($t_{HD,DAT} = 0 \text{ ns}$) について

S-34C02AのSCLおよびSDAを同時に変化させた場合、ノイズの影響により、誤ってスタート / ストップコンディションを認識されないようにする必要があります。

通信途上で、スタート / ストップコンディションを誤認識すると、S-34C02Aはスタンバイ状態になります。

S-34C02AではSCLの立ち下がリエッジに対して、SDAは、最小で0.3 μs の遅延を推奨します。

これは、バスラインの負荷によるタイミングのズレがスタート / ストップコンディションになるのを避けるためです。

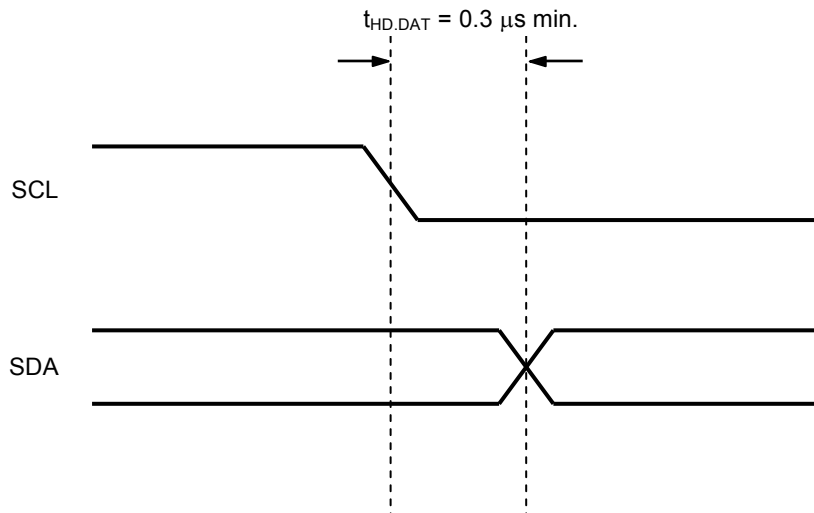


図28 S-34C02Aのデータホールド時間

7. SDA端子とSCL端子ノイズサプレッション時間について

S-34C02Aには、SDA端子とSCL端子にノイズを除去するためのローパスフィルター回路が内蔵されています。この除去時間は電源電圧が5.0 Vの場合、160 ns以下のパルス幅のノイズを除去することができます。

保証値の詳細については、表11のノイズサプレッション時間 (t_i) を参照してください。

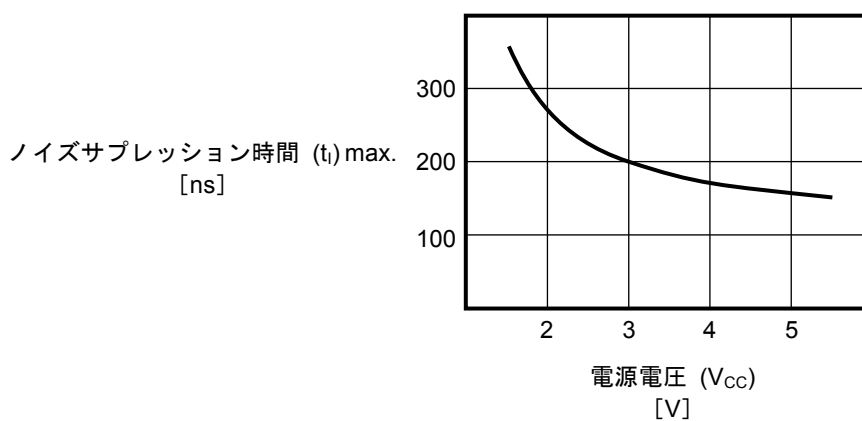


図29 SDA端子とSCL端子ノイズサプレッション時間

8. 書き込みデータ入力中のSCL端子に規定のデータ長に満たない (8ビットに満たない) クロック数でストップコンディションを入力した場合のS-34C02Aの動作について

S-34C02Aが1バイト書き込みのデータを受信している途中で、強制的にストップコンディションを受信した場合、書き込みは行われません。

S-34C02Aがページライトのためにデータを1バイト以上受信した後、ストップコンディションを受信した場合は、ストップコンディションを受信する前の、正常にデータを8ビット分受け取ったバイトに該当するアドレスには書き込みを実行します。

9. ページライトにおいて書き込みデータを規定のページサイズ以上入力した場合のS-34C02Aの動作と書き込みデータについて

ページライトにおいて書き込みデータを規定のページサイズ以上入力した場合、S-34C02Aは、16バイトのページライトが可能ですが、データを17バイト受信したような場合、ページアドレスを越えての書き込みはできませんので、17バイト目のデータ8ビットは、同一ページアドレスの1バイト目にオーバーライトされます。

10. 使用上の注意

- ・ S-34C02Aに限らず半導体デバイスは絶対最大定格を越えて使用しないでください。特に電源電圧には十分注意してください。定格外の瞬間的なサージ電圧がラッチアップや、誤動作の原因になります。詳しい使用条件は、データシート記載の項目を十分に確認の上、使用してください。
- ・ S-34C02Aの端子に水分が付着したまま動作させますと端子間で短絡して誤動作する可能性があります。とくにお客様の評価中に低温の恒温槽からS-34C02Aを取り出したときなどに、S-34C02Aの端子に霜がついた場合、このまま動作させますと端子間が水分によって短絡し誤動作する可能性がありますので、注意してください。また結露しやすい場所での使用の際も同様の理由で、十分に注意が必要です。

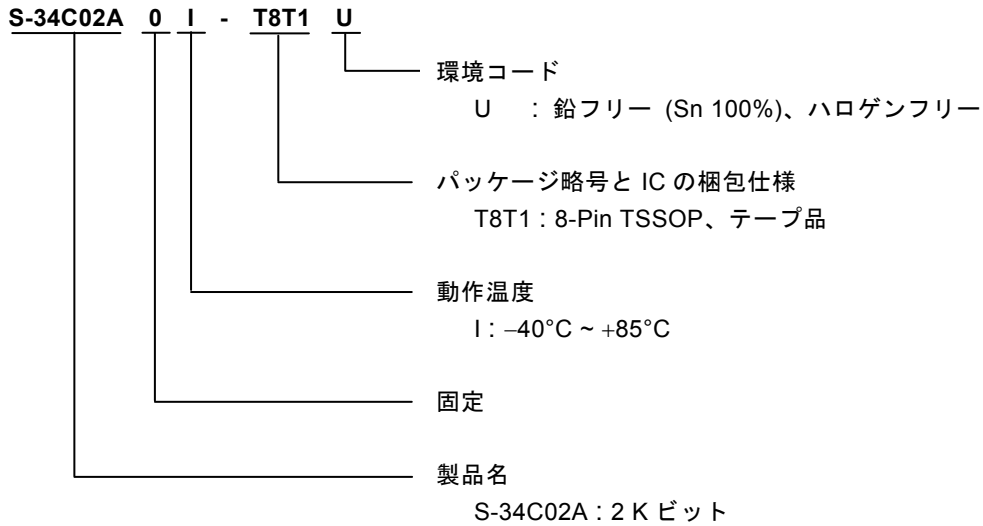
■ 注意事項

- ・ 本ICは静電気に対する保護回路が内蔵されていますが、保護回路の性能を越える過大静電気がICに印加されないようにしてください。
- ・ 弊社ICを使用して製品を作る場合には、その製品での本ICの使い方や製品の仕様また、出荷先の国などによって本ICを含めた製品が特許に抵触した場合、その責任は負いかねます。

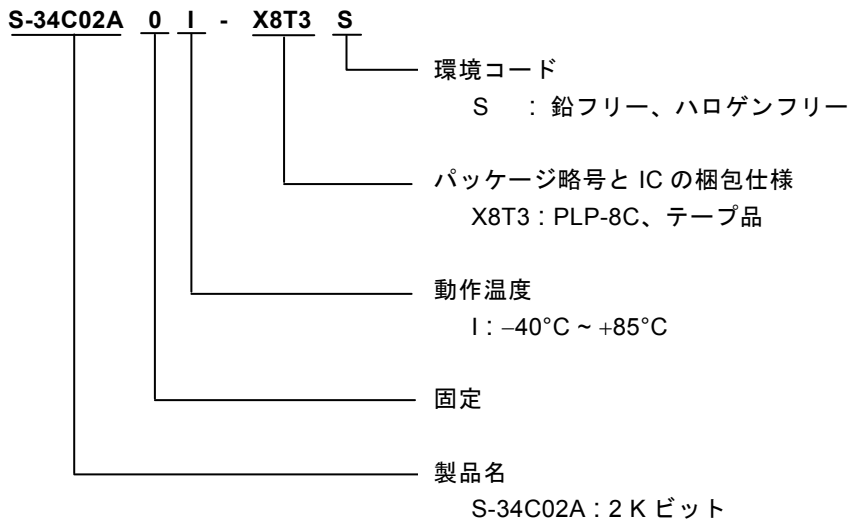
■ 品目コードの構成

1. 製品名

1.2 8-Pin TSSOP

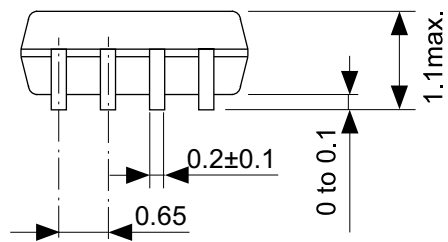
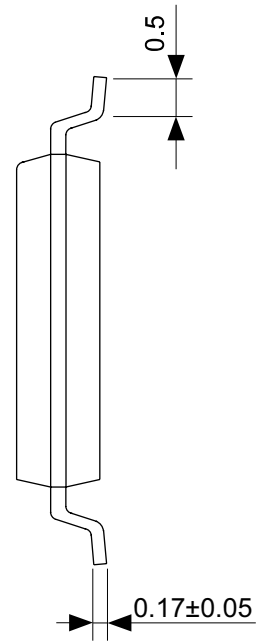
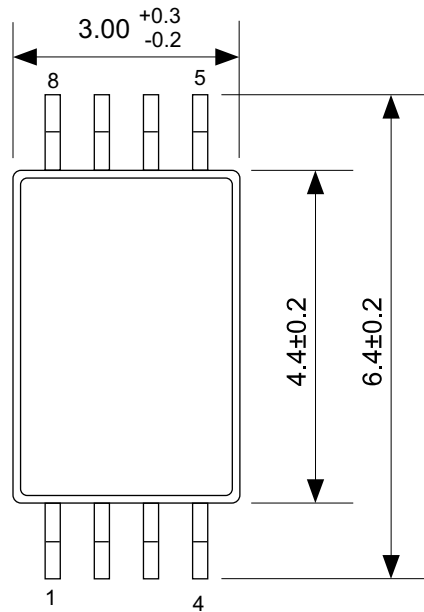


1.2 PLP-8C



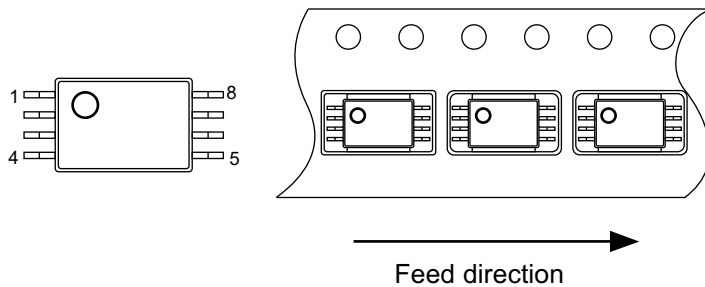
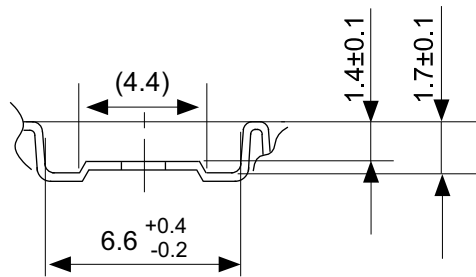
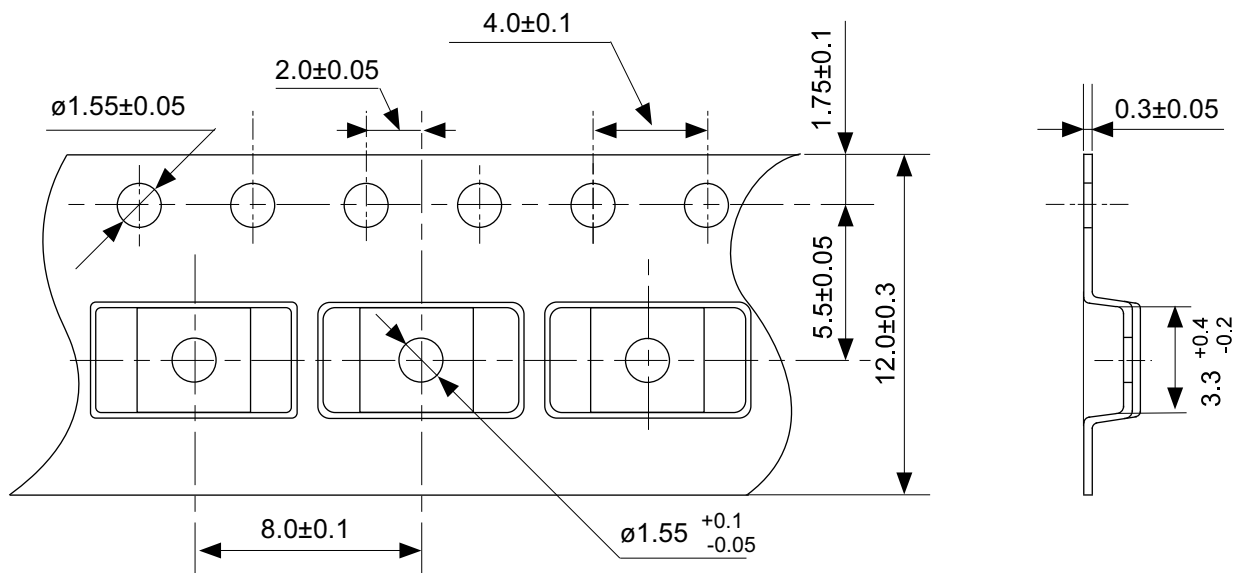
2. パッケージ

パッケージ名	図面コード		
	パッケージ図面	テープ図面	リール図面
8-Pin TSSOP	FT008-A-P-SD	FT008-E-C-SD	FT008-E-R-SD
PLP-8C	XC008-A-P-SD	XC008-A-C-SD	XC008-A-R-SD



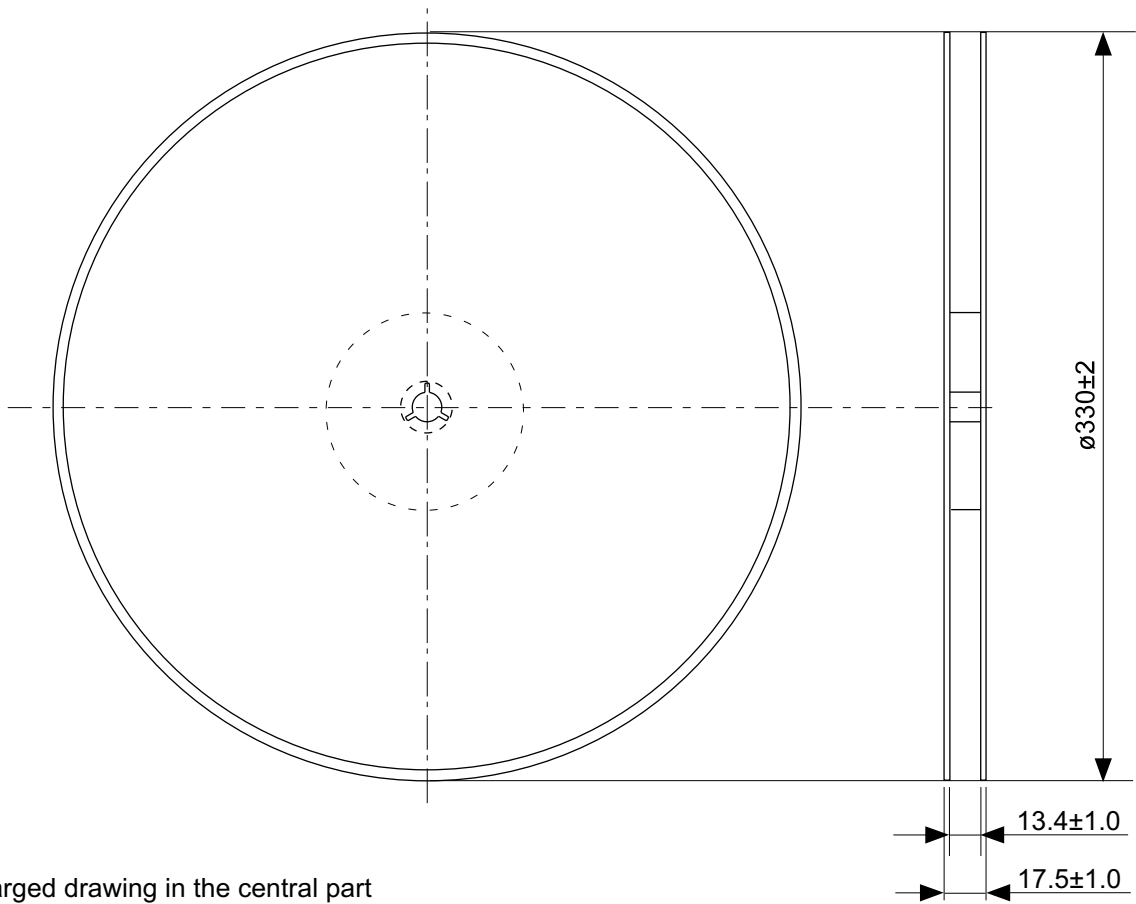
No. FT008-A-P-SD-1.1

TITLE	TSSOP8-E-PKG Dimensions
No.	FT008-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

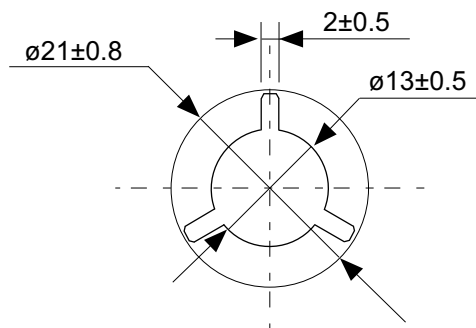


No. FT008-E-C-SD-1.0

TITLE	TSSOP8-E-Carrier Tape
No.	FT008-E-C-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

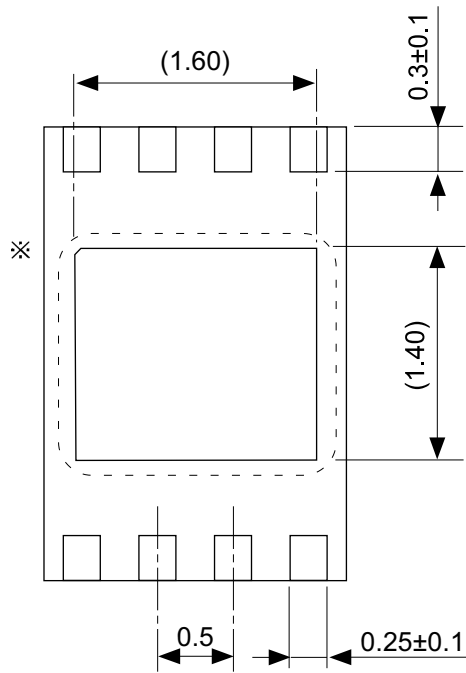
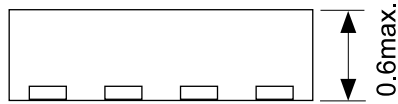
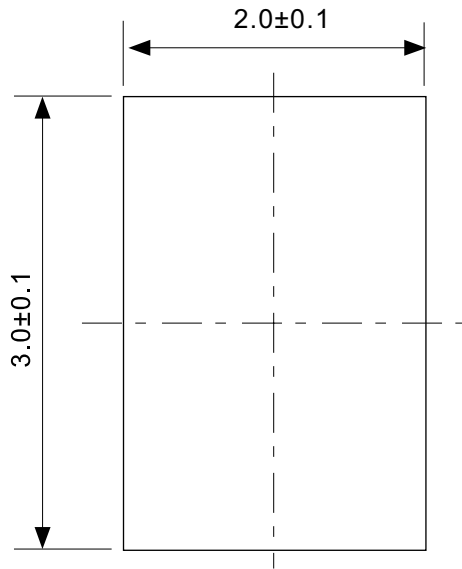


Enlarged drawing in the central part



No. FT008-E-R-SD-1.0

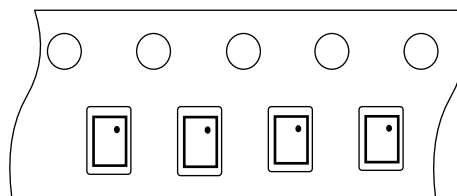
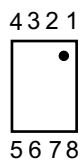
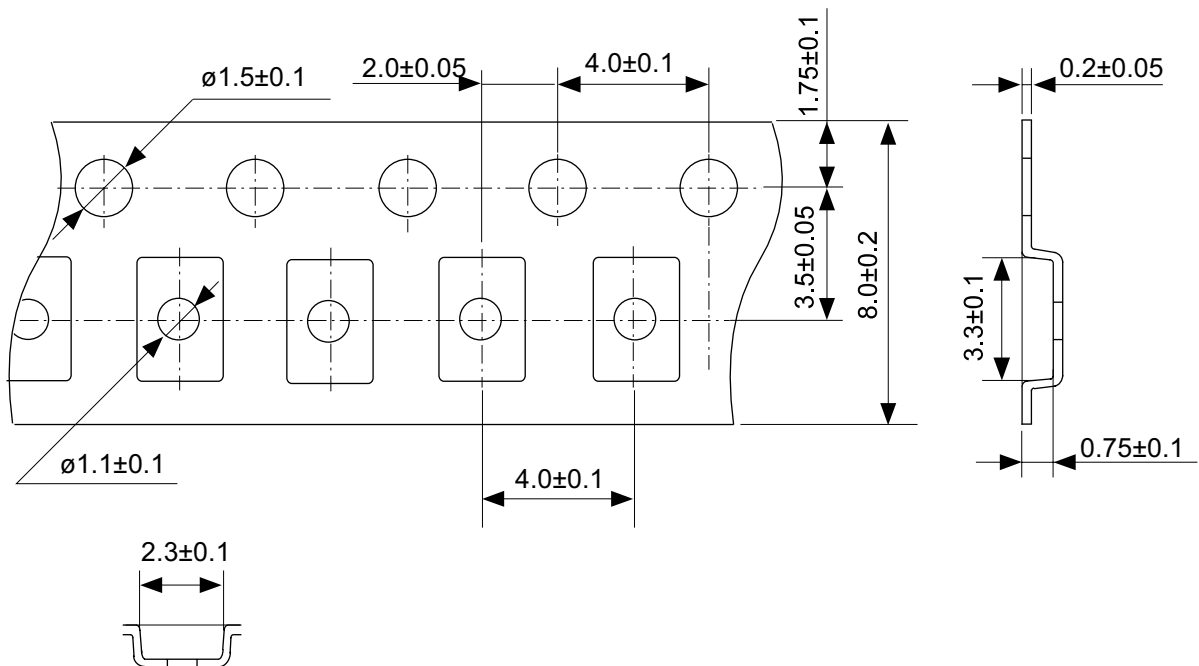
TITLE	TSSOP8-E-Reel		
No.	FT008-E-R-SD-1.0		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



No. XC008-A-P-SD-1.0

※ The heatsink of back side has different electric potential depending on the product.
 Confirm specifications of each product.
 Do not use it as the function of electrode.

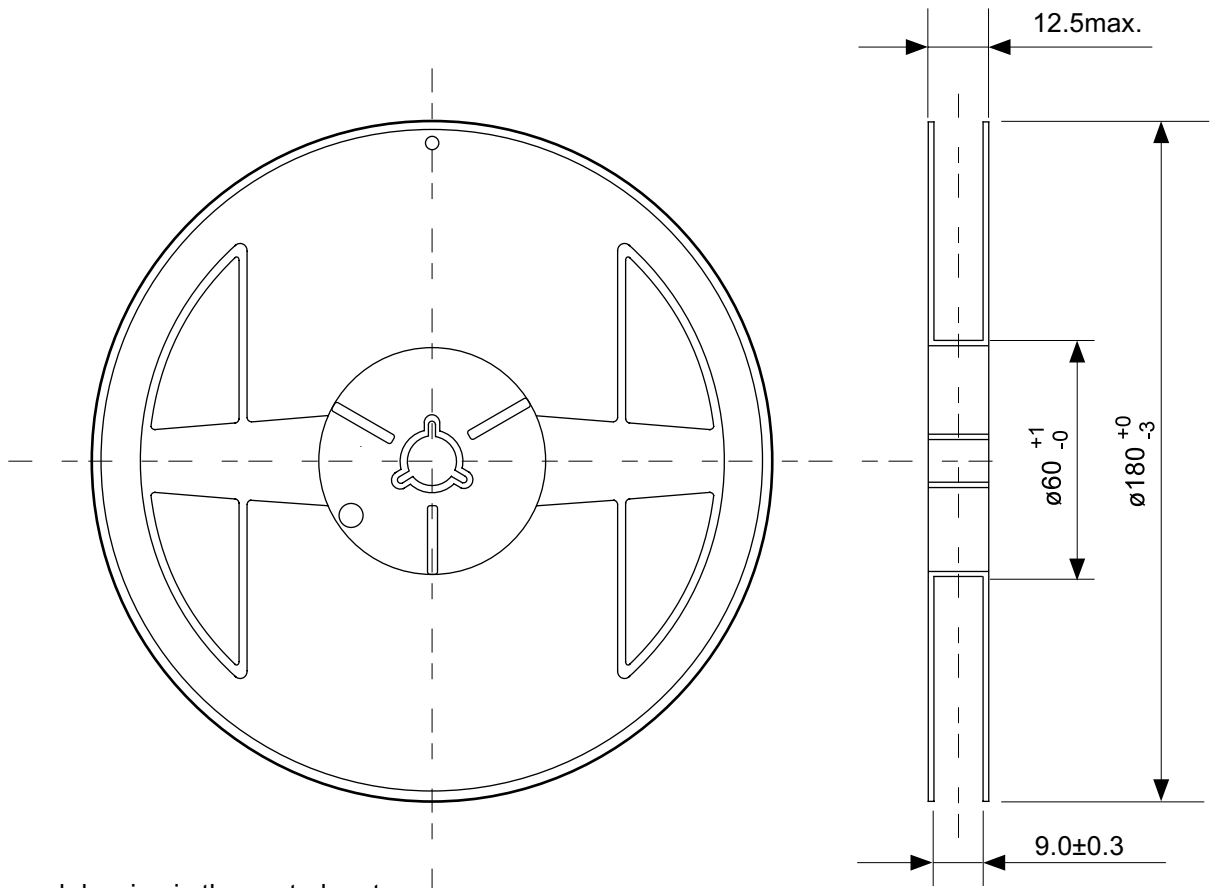
TITLE	PLP8C-A-PKG Dimensions
No.	XC008-A-P-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



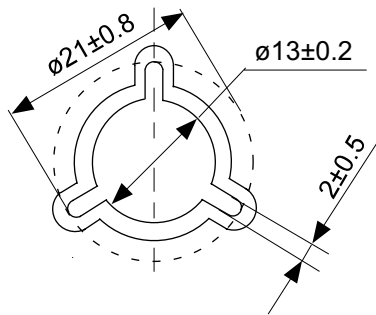
Feed direction

No. XC008-A-C-SD-1.0

TITLE	PLP8C-A-Carrier Tape
No.	XC008-A-C-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. XC008-A-R-SD-1.0

TITLE	PLP8C-A-Reel		
No.	XC008-A-R-SD-1.0		
SCALE		QTY.	5,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



セイコーインスツル株式会社
www.sii-ic.com

- 本資料の内容は、製品の改良に伴い、予告なく変更することがあります。
- 本資料に記載されている図面等の第三者の工業所有権に起因する諸問題については弊社はその責任を負いかねます。また、応用回路例は製品の代表的な応用を説明するものであり、量産設計を保証するものではありません。
- 本資料に掲載されている製品が、外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物（又は役務）に該当する場合は、同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要です。
- 本資料の内容を弊社に断ることなしに、記載または、複製など他の目的で使用することは堅くお断りします。
- 本資料に記載されている製品は、弊社の書面による許可なくしては、健康機器、医療機器、防災機器、ガス関連機器、車両機器、航空機器、及び車載機器等、人体に影響を及ぼす機器または装置の部品として使用することはできません。
- 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障や誤動作する場合があります。故障や誤動作により、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。