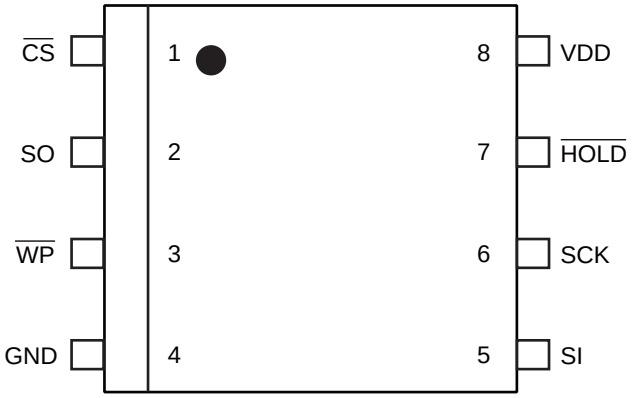
端子配列図

(TOP VIEW)

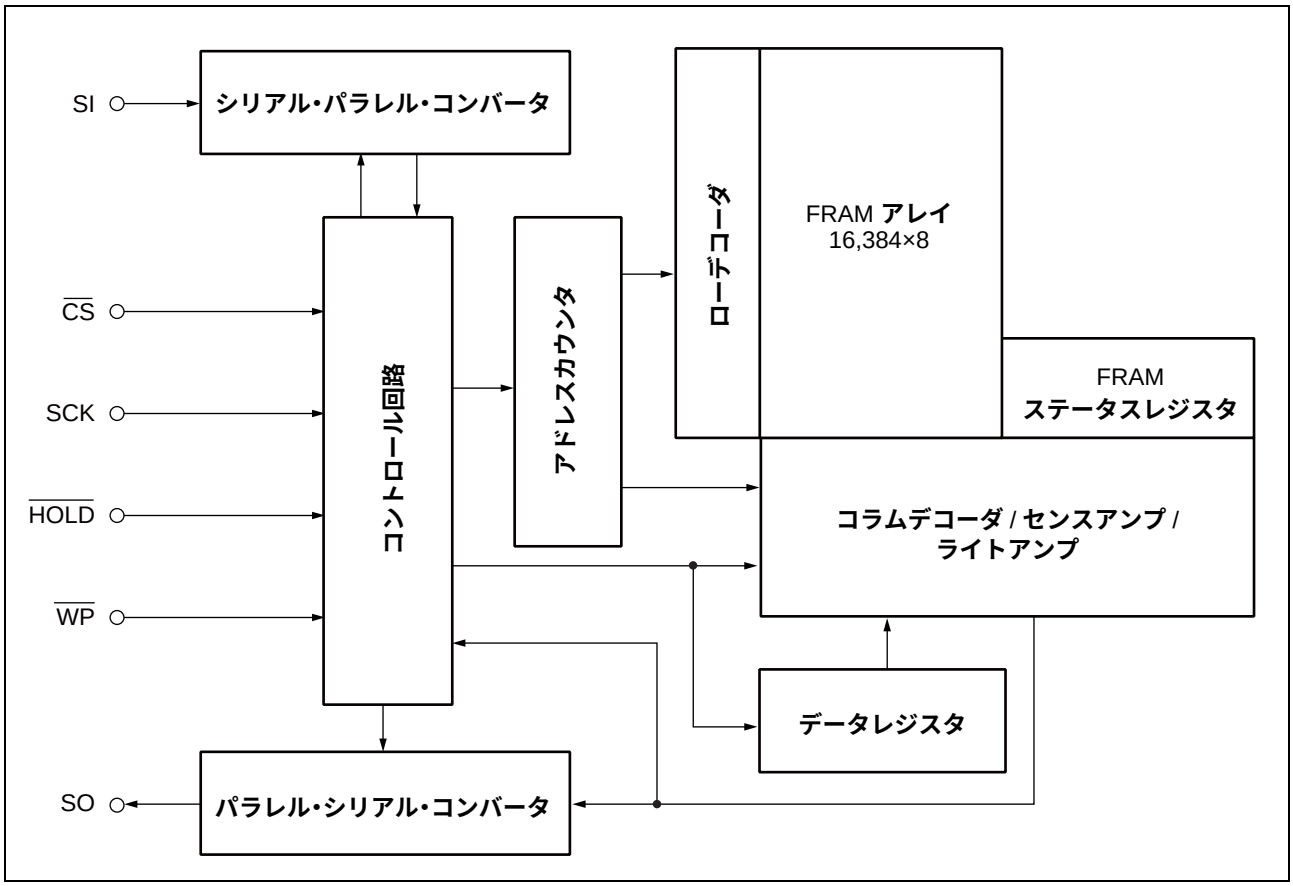


(FPT-8P-M02)

端子機能説明

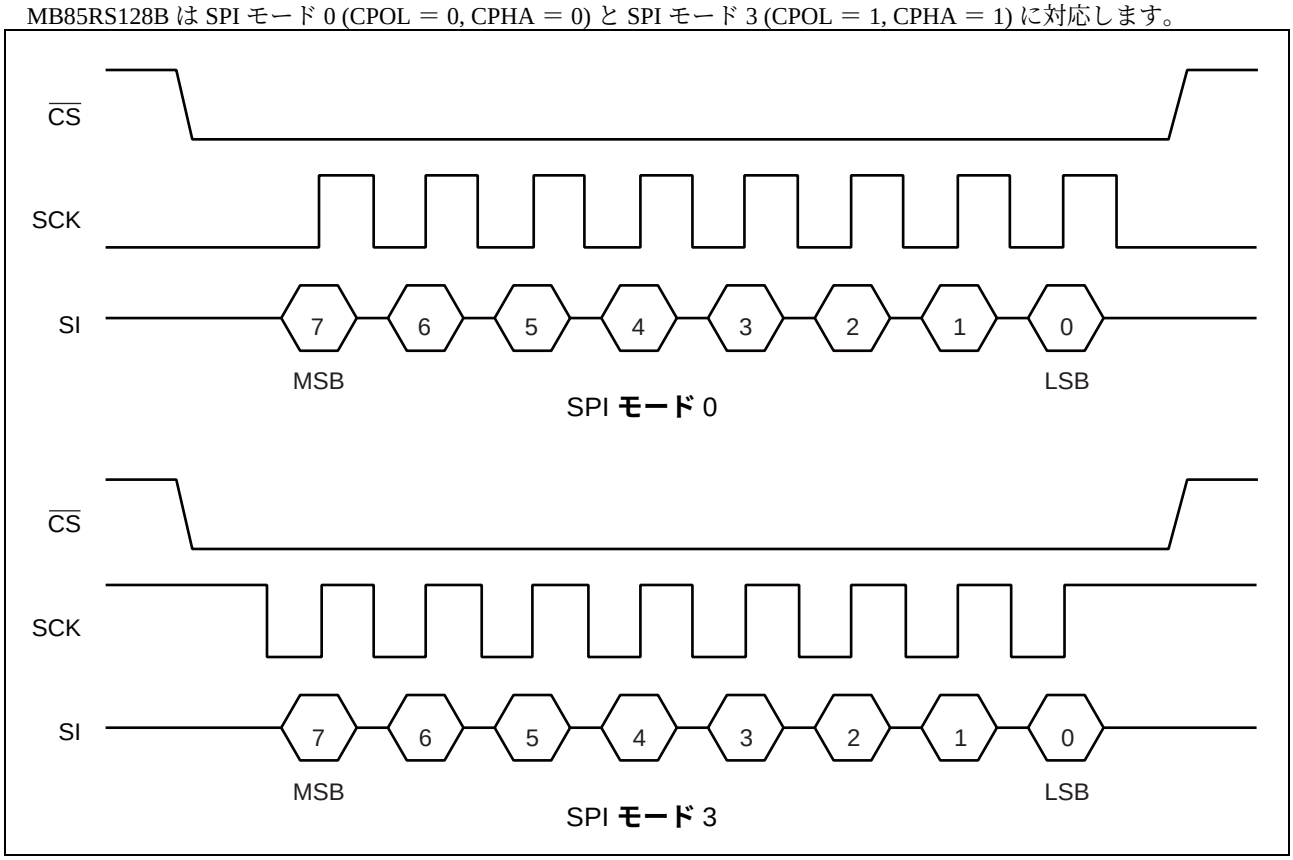
端子番号	端子名	機能説明
1	$\overline{CS}$	チップセレクト端子 チップを選択状態にするための入力端子です。$\overline{CS}$ が “H” レベルのとき , チップは非選択 (スタンバイ) 状態となり , SO は High-Z になります。このとき , 他の端子の入力は無視されます。$\overline{CS}$ が “L” レベルのとき , チップは選択 (アクティブ) 状態となります。オペコード入力前に $\overline{CS}$ を立ち下げる必要があります。
3	$\overline{WP}$	ライトプロテクト端子 ステータスレジスタへの書込みを制御する端子です。$\overline{WP}$ と WPEN(「　ステータスレジスタ」参照) とが関連して , ステータスレジスタの書込みをプロテクトします。詳細な説明は ,「　書込みプロテクト」を参照してください。
7	$\overline{HOLD}$	ホールド端子 チップを非選択状態にせずにシリアル入出力を休止するときに使用します。$\overline{HOLD}$ が “L” レベルのとき , ホールド動作となり , SO は High-Z に , SCK, SI は don’t care になります。ホールド動作中は $\overline{CS}$ を “L” レベルに保たなければなりません。
6	SCK	シリアルクロック端子 シリアルデータの入出力のためのクロック入力端子です。SI は SCK の立上りエッジに同期して取り込まれ , SO は SCK の立下りエッジに同期して出力されます。
5	SI	シリアルデータ入力端子 シリアルデータの入力端子です。オペコード , アドレス , 書込みデータを入力します。
2	SO	シリアルデータ出力端子 シリアルデータの出力端子です。FRAM メモリセルアレイの読出しデータ , ステータスレジスタのデータが出力されます。スタンバイ時は High-Z です。
8	VDD	電源電圧端子
4	GND	グランド端子

ブロックダイヤグラム



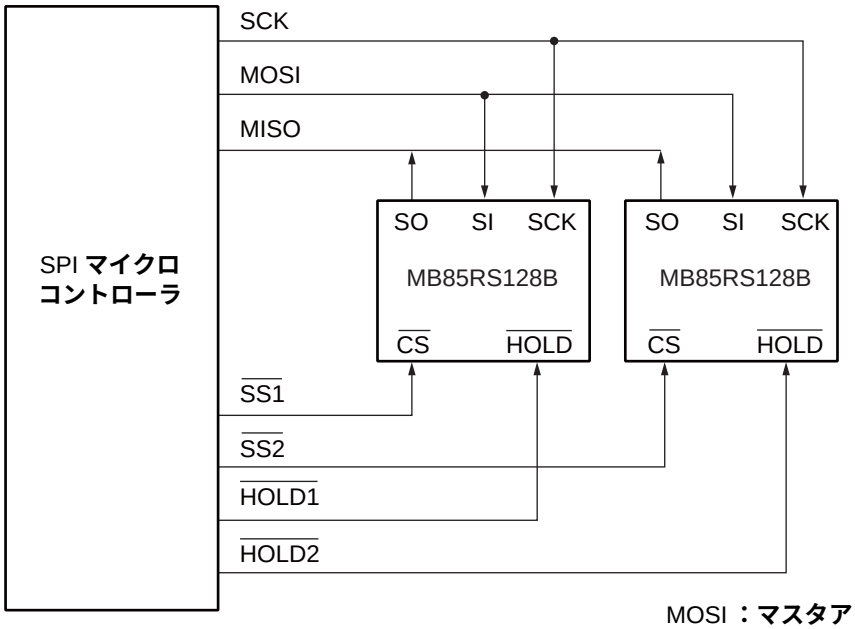
SPI モード

MB85RS128B は SPI モード 0 (CPOL = 0, CPHA = 0) と SPI モード 3 (CPOL = 1, CPHA = 1) に対応します。



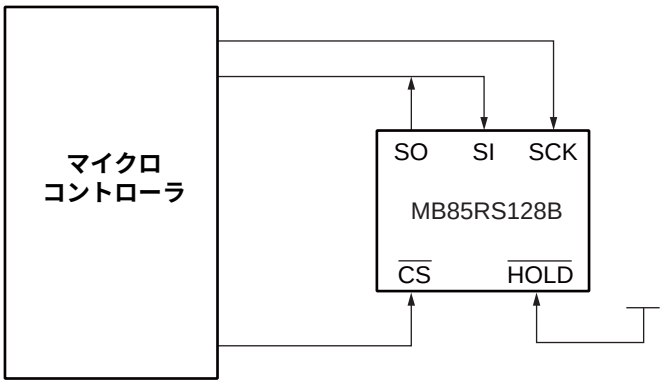
シリアルペリフェラルインタフェース (SPI)

MB85RS128B は SPI のスレーブとして動作します。SPI ポートを備えたマイクロコントローラを用いて複数のチップを接続することができます。また , SPI ポートを備えていないマイクロコントローラでは SI と SO をバス接続して使用することもできます。



MOSI ：マスタアウトスレーブイン
MISO ：マスタインスレーブアウト
SS ：スレーブセレクト

SPI ポートがある場合のシステム構成図



SPI ポートがない場合のシステム構成図

ステータスレジスタ

ビット番号	ビット名	説明
7	WPEN	ステータスレジスタライトプロテクト 不揮発性メモリ (FRAM) からなるビットです。WPEN は $\overline{WP}$ 入力と関連してステータスレジスタの書込みをプロテクトします (「　書込みプロテクト」を参照) 。WRSR コマンドによる書込み , RDSR コマンドによる読出しが可能です。
6 ～ 4	―	未使用 不揮発性メモリからなるビットで WRSR コマンドによる書込みが可能です。出荷時は “000” が書き込まれています。これらのビットは使用しませんが RDSR コマンドで読み出されます。
3	BP1	ブロックプロテクト 不揮発性メモリからなるビットです。WRITE コマンドにおける書込みプロテクトのブロックサイズを定義します (「　ブロックプロテクト」を参照) 。WRSR コマンドによる書込み , RDSR コマンドによる読出しが可能です。
2	BP0	
1	WEL	ライトイネーブルラッチ FRAM アレイおよびステータスレジスタが書込み可能であることを示します。WREN コマンドでセット , WRDI コマンドでリセットします。RDSR コマンドで読出しが可能ですが WRSR コマンドで書き込むことはできません。WEL は以下の動作の後リセットされます。 電源立上げ後 WRDI コマンド認識後 WRSR コマンド認識後の $\overline{CS}$ の立ち上り時 WRITE コマンド認識後の $\overline{CS}$ の立ち上り時
0	0	“0” 固定です。

オペコード

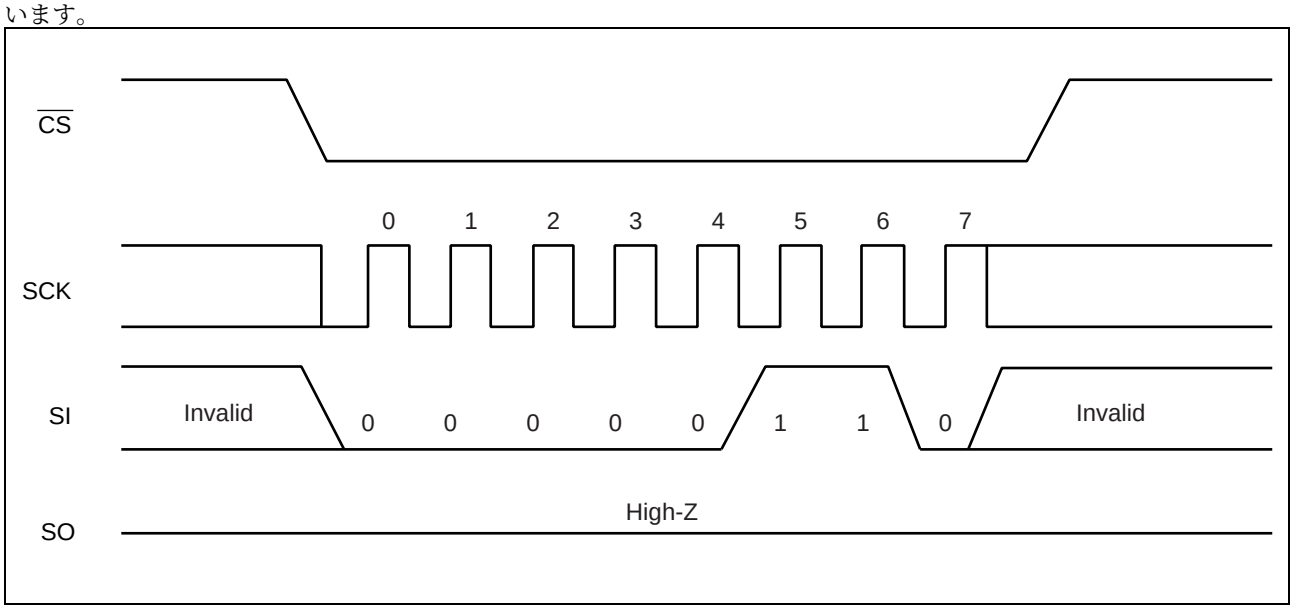
MB85RS128B はオペコードで指定される 8 種のコマンドを受け付けます。オペコードは下表に示す 8 ビットからなるコードです。これ以外の無効なコードは入力しないでください。オペコード入力中に $\overline{CS}$ を立ち上げるとコマンドは実行されません。

コード名	機能	オペコード
WREN	セットライトイネーブルラッチ	0000 0110B
WRDI	リセットライトイネーブルラッチ	0000 0100B
RDSR	リードステータスレジスタ	0000 0101B
WRSR	ライトステータスレジスタ	0000 0001B
READ	リードメモリコード	0000 0011B
WRITE	ライトメモリコード	0000 0010B
RDID	リードデバイス ID	1001 1111B
FSTRD	ファストリードメモリコード	0000 1011B

コマンド

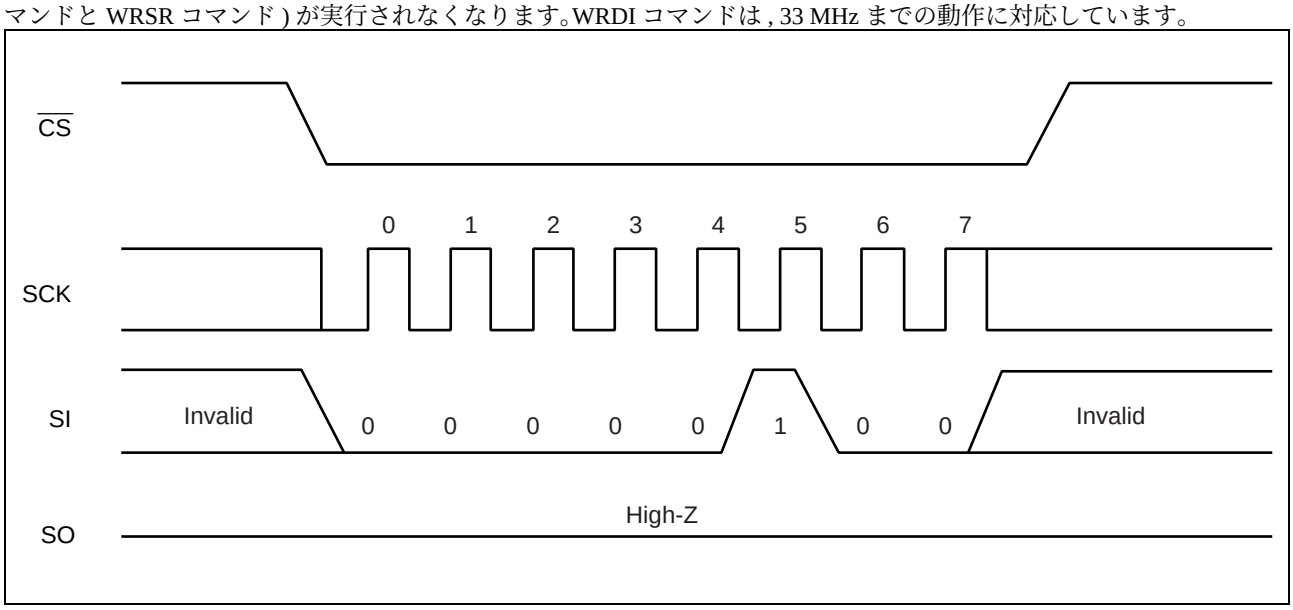
• WREN

WREN コマンドは WEL (ライトイネーブルラッチ) をセットします。書込み動作 (WRSR コマンドと WRITE コマンド) を行う前には WREN コマンドで WEL をセットする必要があります。WREN コマンドは , 33 MHz までの動作に対応しています。



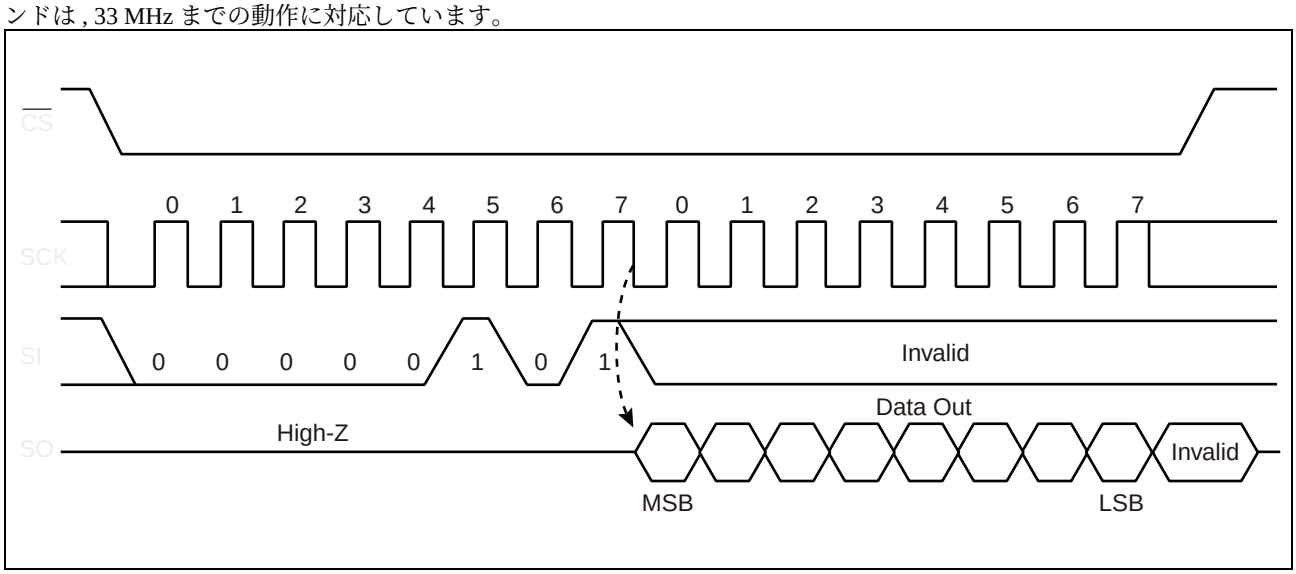
• WRDI

WRDI コマンドは WEL (ライトイネーブルラッチ) をリセットします。WEL がリセットされると書込み動作 (WRITE コマンドと WRSR コマンド) が実行されなくなります。WRDI コマンドは , 33 MHz までの動作に対応しています。



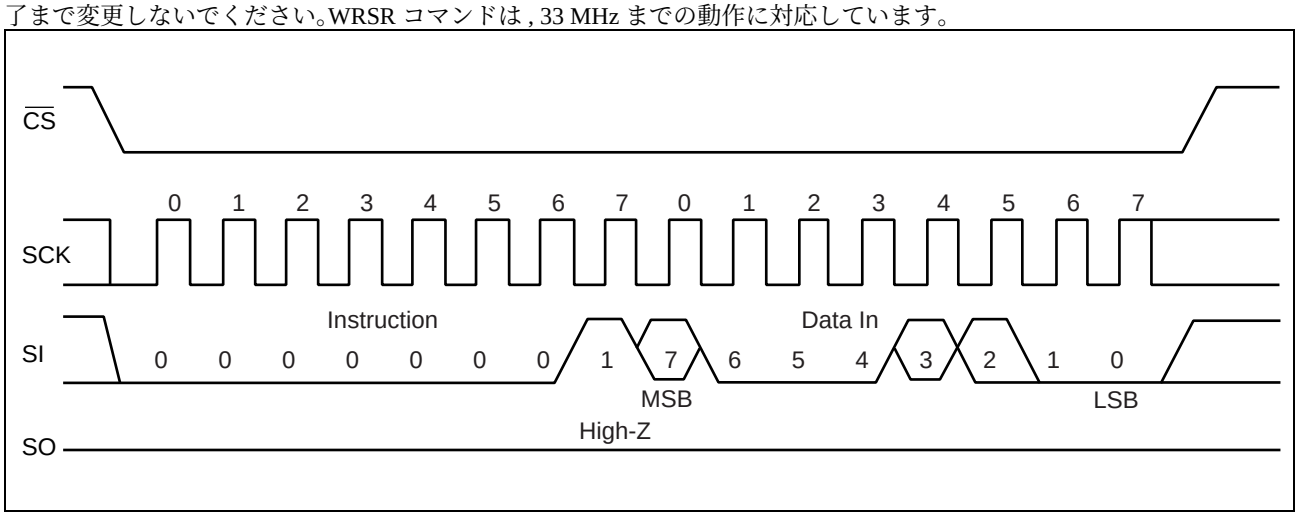
• RDSR

RDSR コマンドはステータスレジスタのデータを読み出します。SI に RDSR のオペコードを入力後 , SCK に 8 サイクルのクロックを入力します。このとき , SI の値は無効です。SO は SCK の立下りエッジに同期して出力されます。RDSR コマンドでは $\overline{CS}$ の立上げ前に SCK を送り続けることでステータスレジスタを繰り返し読み出すことも可能です。RDSR コマンドは , 33 MHz までの動作に対応しています。



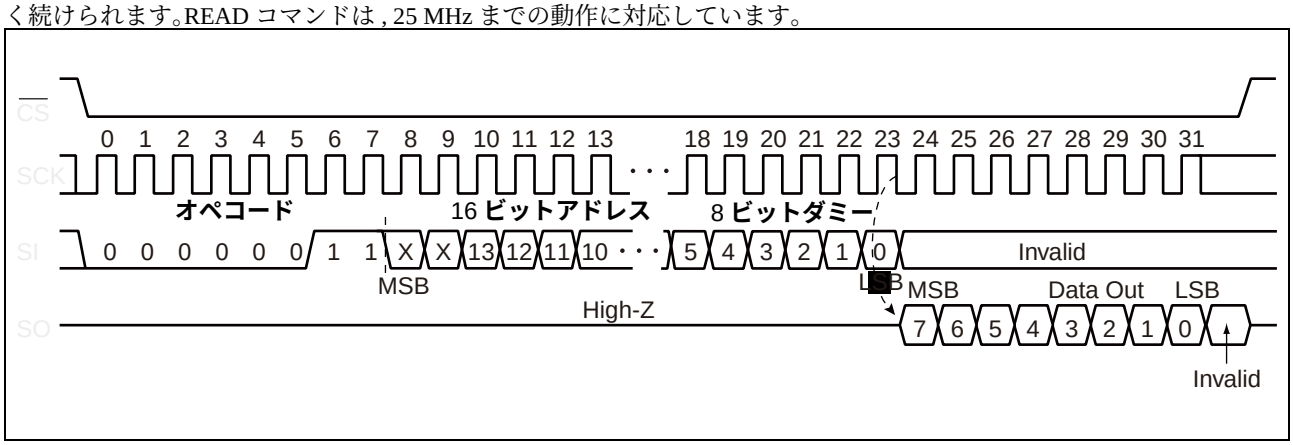
• WRSR

WRSR コマンドはステータスレジスタの不揮発性メモリビットにデータを書き込みます。SI 端子に WRSR のオペコードの後 , 8 ビットの書込みデータを入力します。WEL (ライトイネーブルラッチ) は WRSR コマンドでは書込みできません。ビット 1 に対応する SI の値は無視されます。ステータスレジスタのビット 0 は “0” 固定であり書込みできません。ビット 0 に対応する SI の値は無視されます。$\overline{WP}$ 端子は , WRSR コマンドの発行前までに必ず値を確定し , コマンドシーケンス終了まで変更しないでください。WRSR コマンドは , 33 MHz までの動作に対応しています。



• READ

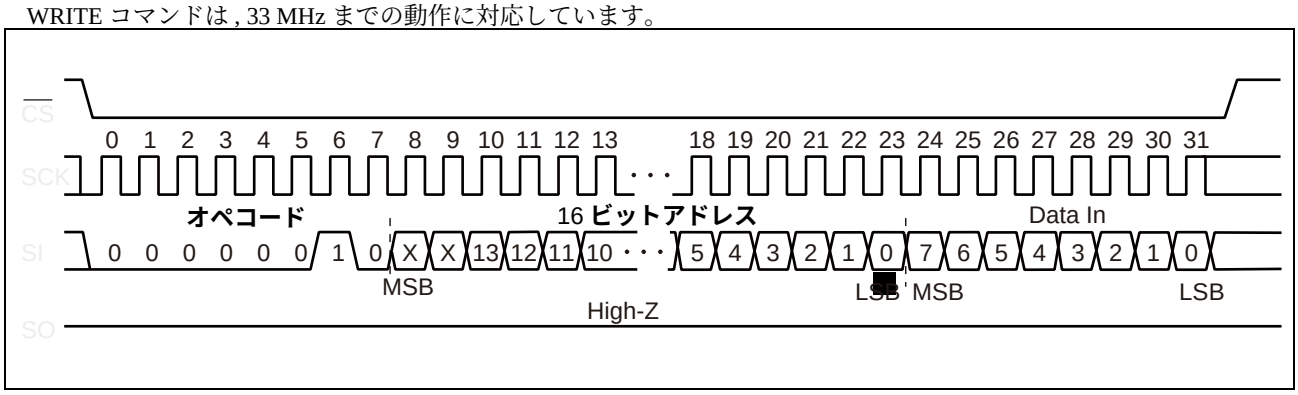
READ コマンドは FRAM メモリセルアレイのデータを読み出します。SI に READ のオペコードと任意の 16 ビットのアドレスを入力します。アドレスの上位 2 ビットは無効です。その後, SCK に 8 サイクルのクロックを入力します。SO は SCK の立下りエッジに同期して出力されます。この読出し中 , SI の値は無効です。$\overline{CS}$ を立ち上げると READ コマンドは終了しますが , $\overline{CS}$ 立上げ前に引き続き SCK に 8 サイクルずつクロックを送り続けることで , アドレスを自動インクリメントして読出しを続けることが可能です。最上位アドレスに達するとロールオーバして 0 番地に戻り , 読出しサイクルは際限なく続けられます。READ コマンドは , 25 MHz までの動作に対応しています。



• WRITE

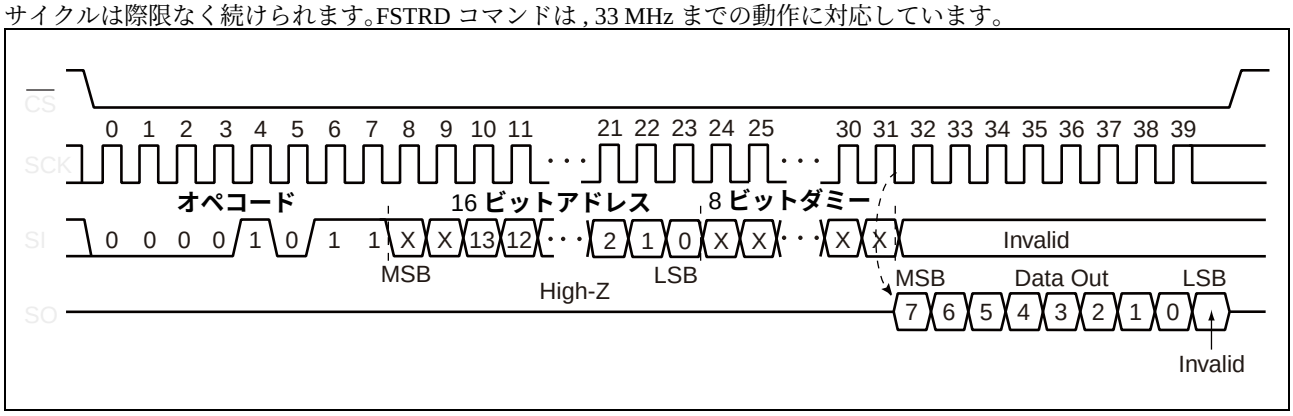
WRITE コマンドは FRAM メモリセルアレイにデータを書き込みます。SI に WRITE のオペコードと任意の 16 ビットのアドレスおよび 8 ビットの書込みデータを入力します。アドレスの上位 2 ビットは無効です。8 ビットの書込みデータを入力した時点で FRAM メモリセルアレイにデータを書き込みます。$\overline{CS}$ を立ち上げると WRITE コマンドは終了しますが , $\overline{CS}$ 立上げ前に引き続き書込みデータを 8 ビットずつ送り続けることで , アドレスを自動インクリメントして書込みを続けることが可能です。最上位アドレスに達するとロールオーバして 0 番地に戻り , 書込みサイクルは際限なく続けられます。

WRITE コマンドは , 33 MHz までの動作に対応しています。



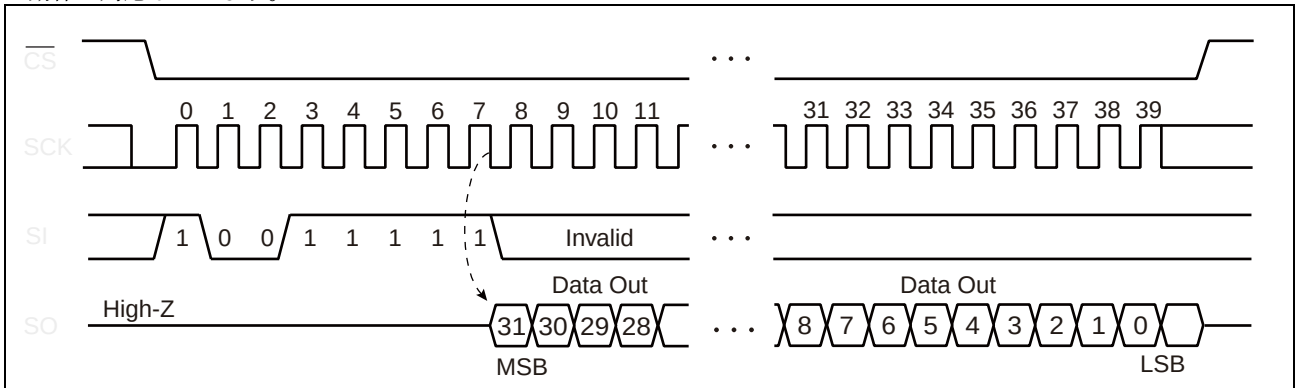
• FSTRD

FSTRD コマンドは FRAM メモリセルアレイのデータを読み出します。SI に FSTRD のオペコードと任意の 16 ビットのアドレスに続いてダミー8 ビットを入力します。アドレスの上位 2 ビットは無効です。その後 , SCK に 8 サイクルのクロックを入力します。SO は SCK の立下りエッジに同期して出力されます。この読出し中 , SI の値は無効です。$\overline{CS}$ を立ち上げると FSTRD コマンドは終了します。$\overline{CS}$ 立上げ前に 8 サイクルずつのクロックを SCK に送り続けることで , アドレスを自動インクリメントして読出しを続けることが可能です。最上位アドレスに達するとロールオーバして 0 番地に戻り , 読出しサイクルは際限なく続けられます。FSTRD コマンドは , 33 MHz までの動作に対応しています。



• RDID

RDID コマンドは , 固定のデバイス ID を読み出します。SI 端子に RDID のオペコードを入力後 , SCK に 32 サイクルのクロックを入力します。このとき , SIの値は無効です。SOはSCKの立下りエッジに同期して出力されます。出力はManufacturer ID (8bit) / Continuation code (8bit) / Product ID (1st Byte) / Product ID (2nd Byte) の順に出力されます。RDID コマンドでは ,32 ビットのデバイス ID 出力後, SO は最終ビットの出力状態を $\overline{CS}$ の立上げまで保持します。RDID コマンドは , 33 MHz までの動作に対応しています。



	bit								Hex	
	7	6	5	4	3	2	1	0		
Manufacturer ID	0	0	0	0	0	1	0	0	04_H	Fujitsu
Continuation code	0	1	1	1	1	1	1	1	$7F_H$	

	Proprietary use			Density					Hex	
Product ID (1st Byte)	0	0	0	0	0	1	0	0	04_H	Density:00100_B = 128Kbit

	Proprietary use								Hex	
Product ID (2nd Byte)	0	0	0	0	1	0	0	1	09_H	

電気的特性

1. 直流特性

(推奨動作条件において)

項目	記号	条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
入力リーク電流 *1	$\|I_{LI}\|$	V_{IN} = 0 V ～ V_{DD}	—	—	10	µA
出力リーク電流 *2	$\|I_{LO}\|$	V_{OUT} = 0 V ～ V_{DD}	—	—	10	µA
動作電源電流	I_{DD}	SCK = 25 MHz	—	4	5	mA
		SCK = 33 MHz	—	5	6	mA
スタンバイ電流	I_{SB}	全入力 V_{SS} または SCK = SI = $\overline{CS}$ = V_{DD}	—	9	50	µA
“H” レベル出力電圧	V_{OH}	I_{OH} = − 2 mA	V_{DD}×0.8	—	—	V
“L” レベル出力電圧	V_{OL}	I_{OL} = 2 mA	—	—	0.4	V

＊1：該当端子：$\overline{CS}$, $\overline{WP}$, $\overline{HOLD}$, SCK, SI

＊2：該当端子：SO

2. 交流特性

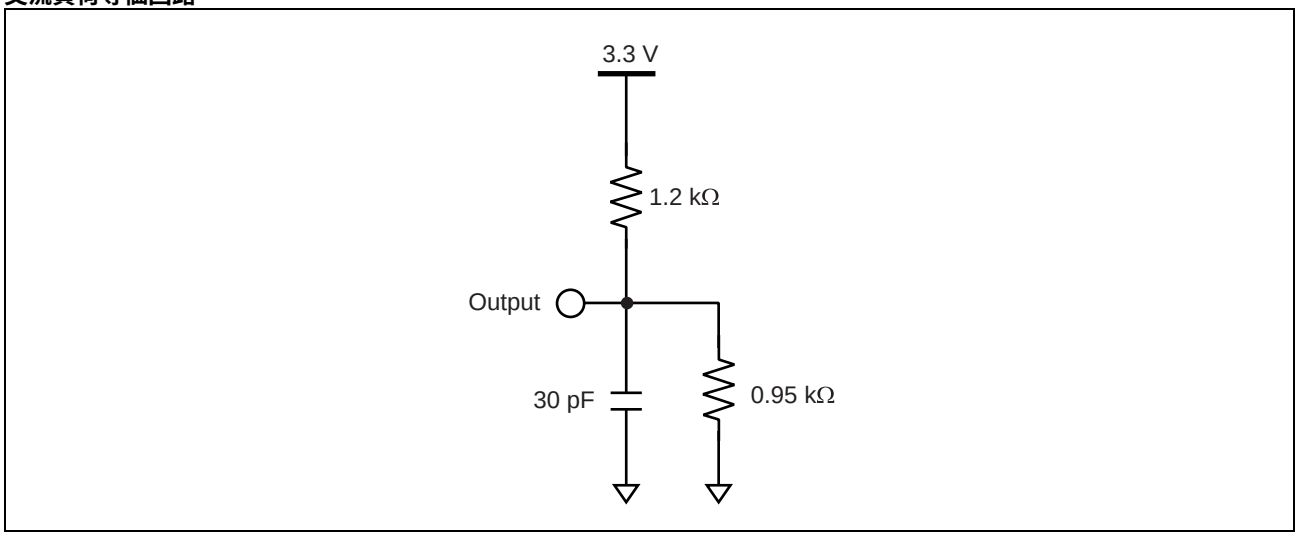
項目	記号	規格値				単位
		25 MHz までの動作速度		33 MHz までの動作速度*		
		最小	最大	最小	最大	
SCK クロック周波数	f_{CK}	0	25	0	33	MHz
クロックハイ時間	t_{CH}	20	—	15	—	ns
クロックロー時間	t_{CL}	20	—	15	—	ns
チップセレクトセットアップ時間	t_{CSU}	10	—	10	—	ns
チップセレクトホールド時間	t_{CSH}	10	—	10	—	ns
出力ディセーブル時間	t_{OD}	—	20	—	20	ns
出力データ確定時間	t_{ODV}	—	18	—	13	ns
出力ホールド時間	t_{OH}	0	—	0	—	ns
非選択時間	t_{D}	60	—	40	—	ns
データ立上り時間	t_{R}	—	50	—	50	ns
データ立下り時間	t_{F}	—	50	—	50	ns
データセットアップ時間	t_{SU}	5	—	5	—	ns
データホールド時間	t_{H}	5	—	5	—	ns
HOLD セットアップ時間	t_{HS}	10	—	10	—	ns
HOLD ホールド時間	t_{HH}	10	—	10	—	ns
HOLD 出力フローティング時間	t_{HZ}	—	20	—	20	ns
HOLD 出力アクティブ時間	t_{LZ}	—	20	—	20	ns

＊：READ を除くすべてのコマンドは , 33 MHz までの動作に対応しています。
READ コマンドは , 25 MHz までの動作に対応しています。

交流特性測定条件

電源電圧	:2.7 V ～ 3.6 V
動作周囲温度	:− 40 °C ～+ 85 °C
入力電圧振幅	:0.3 V ～ 2.7 V
入力立上り時間	:5 ns
入力立下り時間	:5 ns
入力判定レベル	:V_{DD}/2
出力判定レベル	:V_{DD}/2

交流負荷等価回路

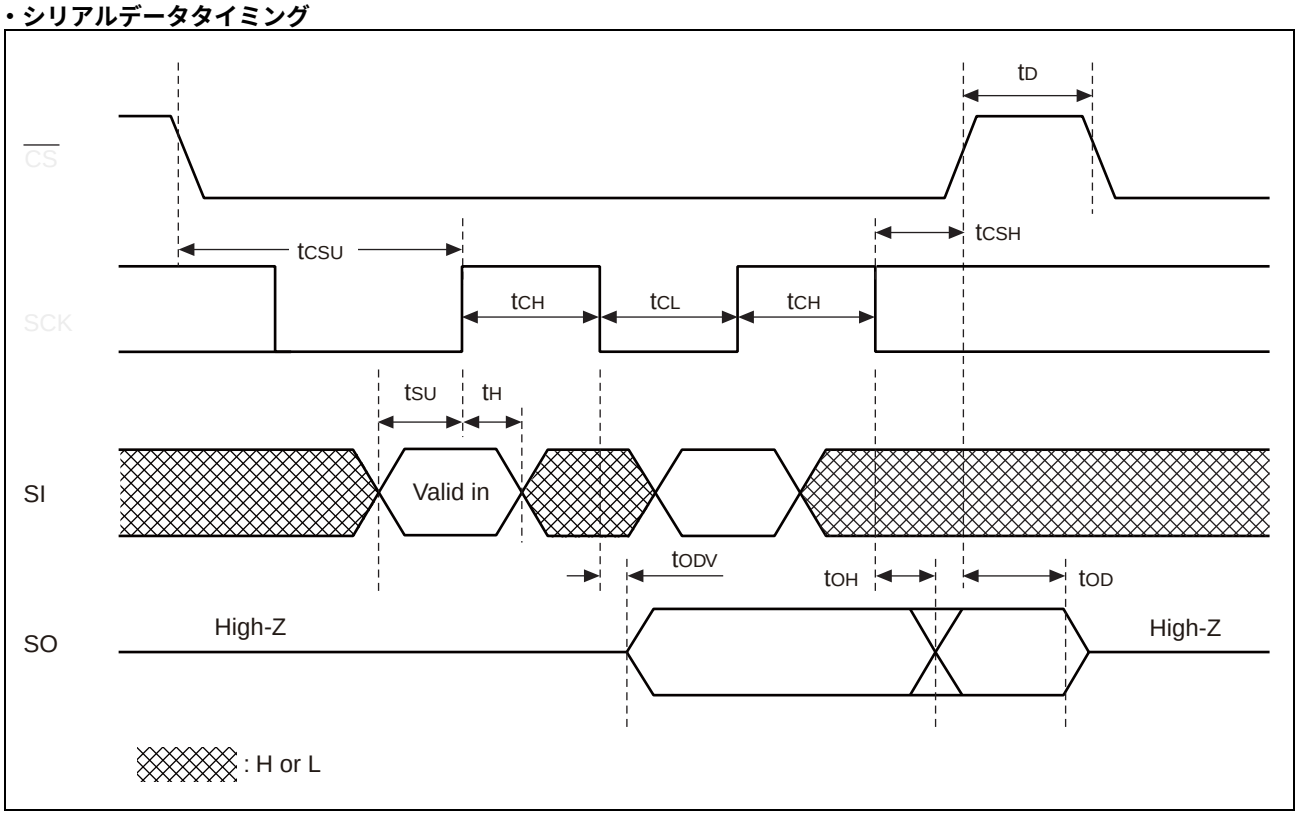


3. **端子容量**

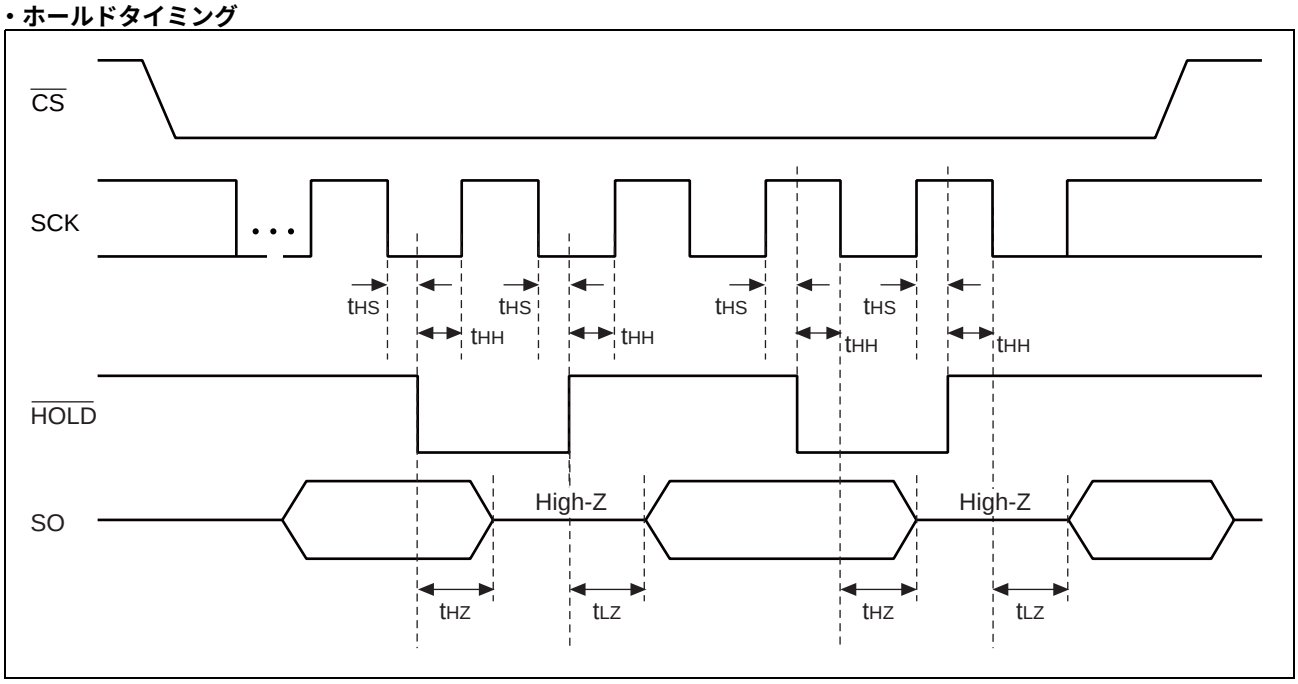
項目	記号	条件	規格値		単位
			最小	最大	
出力容量	C_O	$V_{DD} = V_{IN} = V_{OUT} = 0$ V, f = 1 MHz, T_A = + 25 °C	—	10	pF
入力容量	C_I		—	10	pF

タイミングダイヤグラム

・シリアルデータタイミング

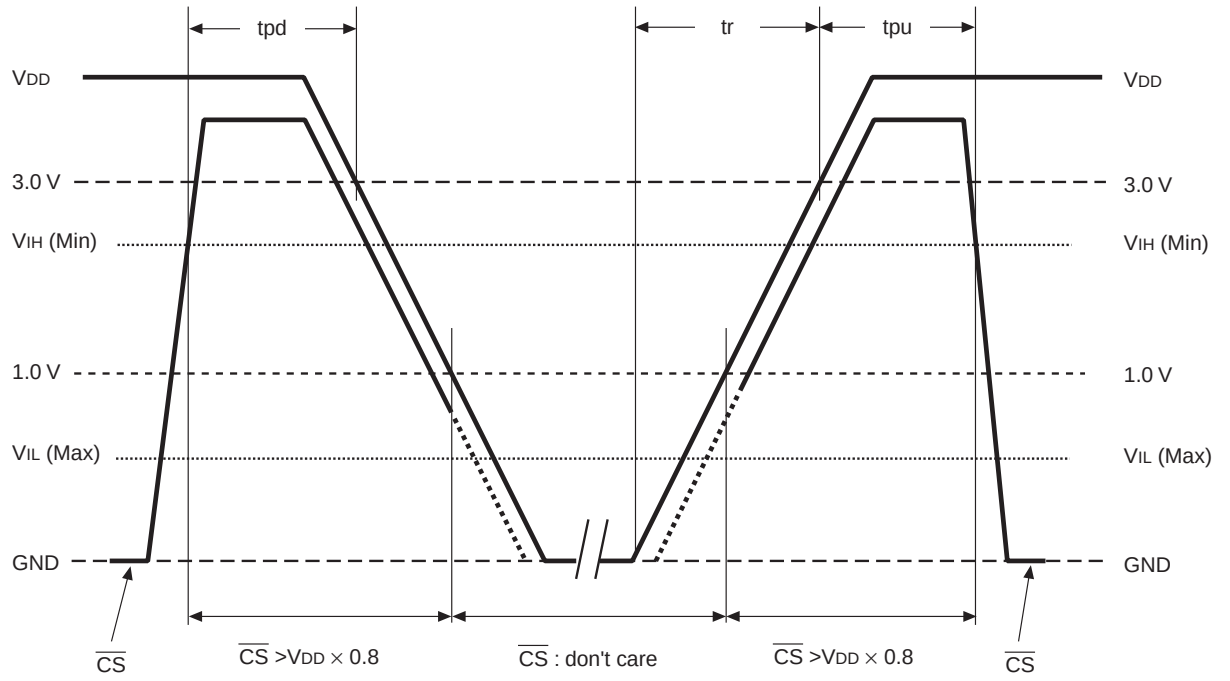


・ホールドタイミング



電源投入・切断シーケンス

V_{DD} が 2 V を切った後に電源の再立ち上げを行う場合は , 誤動作を回避するために V_{DD} を一度 1 V 以下まで下げる必要があります (下図参照)。



∗ : $\overline{CS}$ (Max) < V_{DD} + 0.5 V

項目	記号	規格値		単位
		最小	最大	
電源 OFF 時の $\overline{CS}$ レベル保持時間	tpd	200	—	ns
電源 ON 時の $\overline{CS}$ レベル保持時間	tpu	85	—	ns
電源の立上げ時間	tr	0.05	200	ms

規定されたリードサイクル , ライトサイクルまたは電源投入・切断シーケンスを守らない動作が実行された場合 , 記憶データの保証はできません。

FRAM の特性

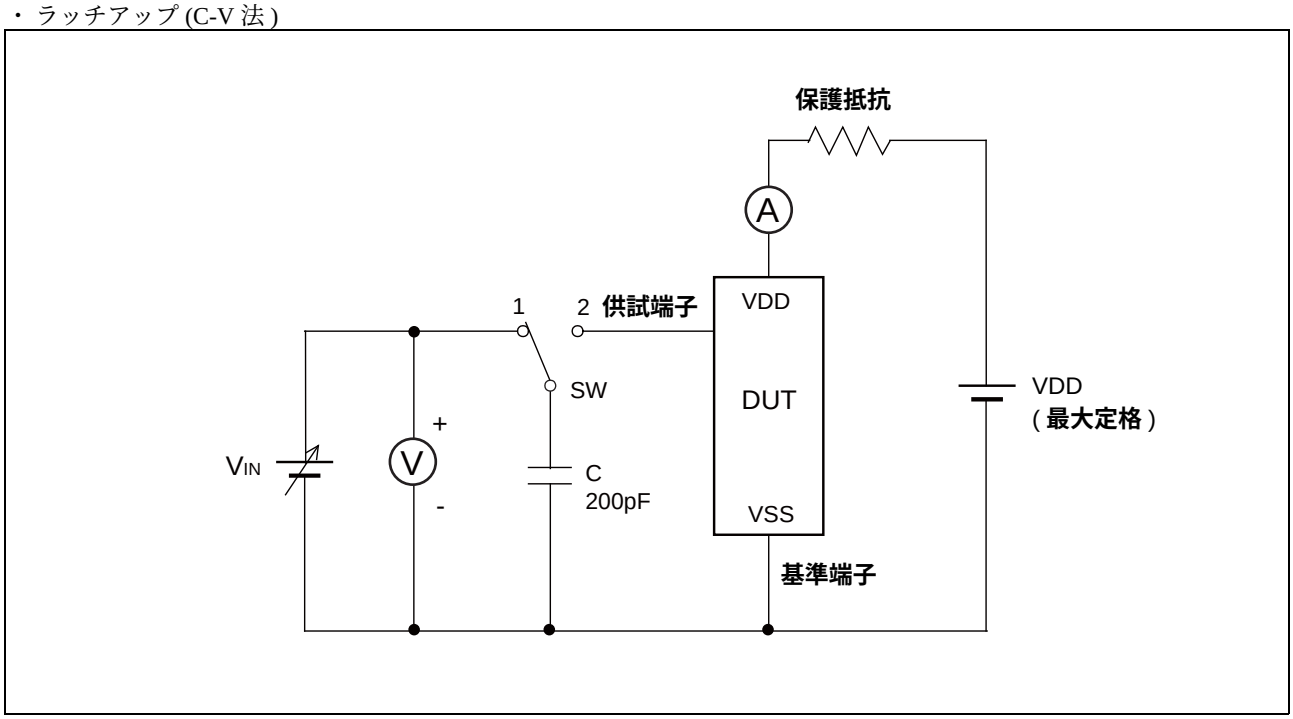
項目	最小	最大	単位	備考
書込み / 読出し耐性 *1	10^{12}	—	回 / バイト	動作周囲温度 T_A = + 85 °C
データ保持特性 *2	10	—	年	動作周囲温度 T_A = + 85 °C
	95	—		動作周囲温度 T_A = + 55 °C
	≧ 200	—		動作周囲温度 T_A = + 35 °C

∗ 1 : FRAM は破壊読出しを行っているため , 書込みおよび読出し回数の合計が書込み / 読出し耐性の最小値です。
∗ 2 : データ保持特性の最小年数は , 出荷直後に初めて読み書きしたデータの保持時間です。
これらの保持時間は , 信頼性評価結果からの換算値です。

使用上の注意

リフロー後にデータの書き込みを行ってください。リフロー前に書き込まれたデータは保証できません。

・ ラッチアップ (C-V 法)



(注意事項) SW を約 2 秒間隔で 1 ～ 2 に交互に切り換え , 電圧を印加します。
これを 1 回とし , 5 回行います。
ただし , 5 回までにラッチアップ現象が発生した場合は , 直ちに試験を中止します。

リフロー条件および保管期限

JEDEC 条件 , Moisture Sensitivity Level 3 (IPC / JEDEC J-STD-020D)。

含有規制化学物質対応

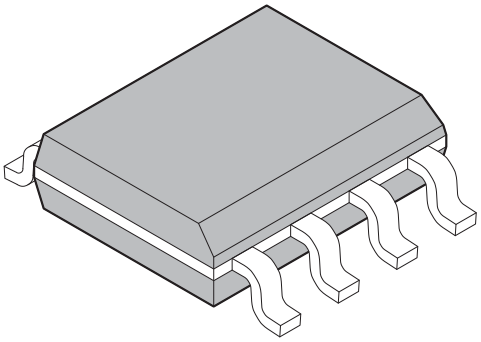
本製品は , REACH 規則 , EU RoHS 指令および中国 RoHS に準拠しております。
尚 , 本製品における含有規制化学物質対応の詳細は , 次のリンク先をご確認ください。
http://jp.fujitsu.com/microelectronics/environment/products/

オーダ型格

型格	パッケージ	出荷形態	最小出荷単位
MB85RS128BPNF-G-JNE1	プラスチック・SOP, 8 ピン (FPT-8P-M02)	チューブ	—*
MB85RS128BPNF-G-JNERE1	プラスチック・SOP, 8 ピン (FPT-8P-M02)	エンボステーピング	1500

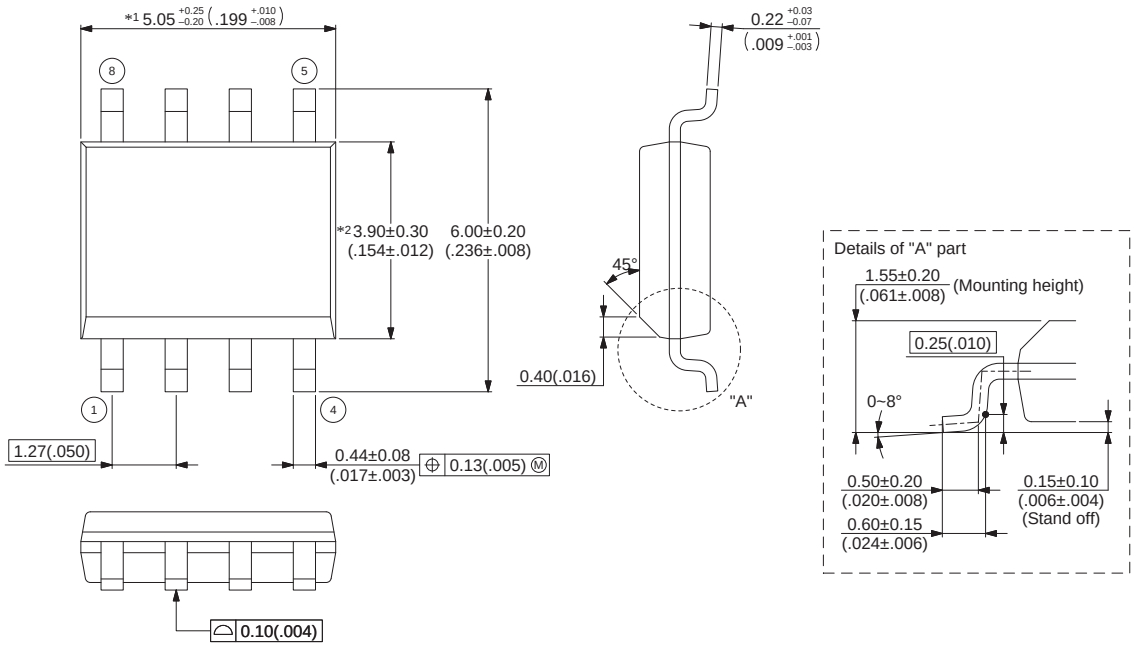
＊：最小出荷単位については , 営業部門にご確認ください。

パッケージ・外形寸法図

プラスチック・SOP, 8 ピン  (FPT-8P-M02)	リードピッチ	1.27mm
	パッケージ幅× パッケージ長さ	3.9mm × 5.05mm
	リード形状	ガルウィング
	封止方法	プラスチックモールド
	取付け高さ	1.75mm MAX
	質量	0.06g

プラスチック・SOP, 8 ピン
（FPT-8P-M02）

注 1）*1 印寸法はレジン残りを含む。
注 2）*2 印寸法はレジン残りを含まず。
注 3）端子幅および端子厚さはメッキ厚を含む。
注 4）端子幅はタイバ切断残りを含まず。



© 2002-2012 FUJITSU SEMICONDUCTOR LIMITED F08004S-c-5-10

単位：mm （inches）
注意：括弧内の値は参考値です。

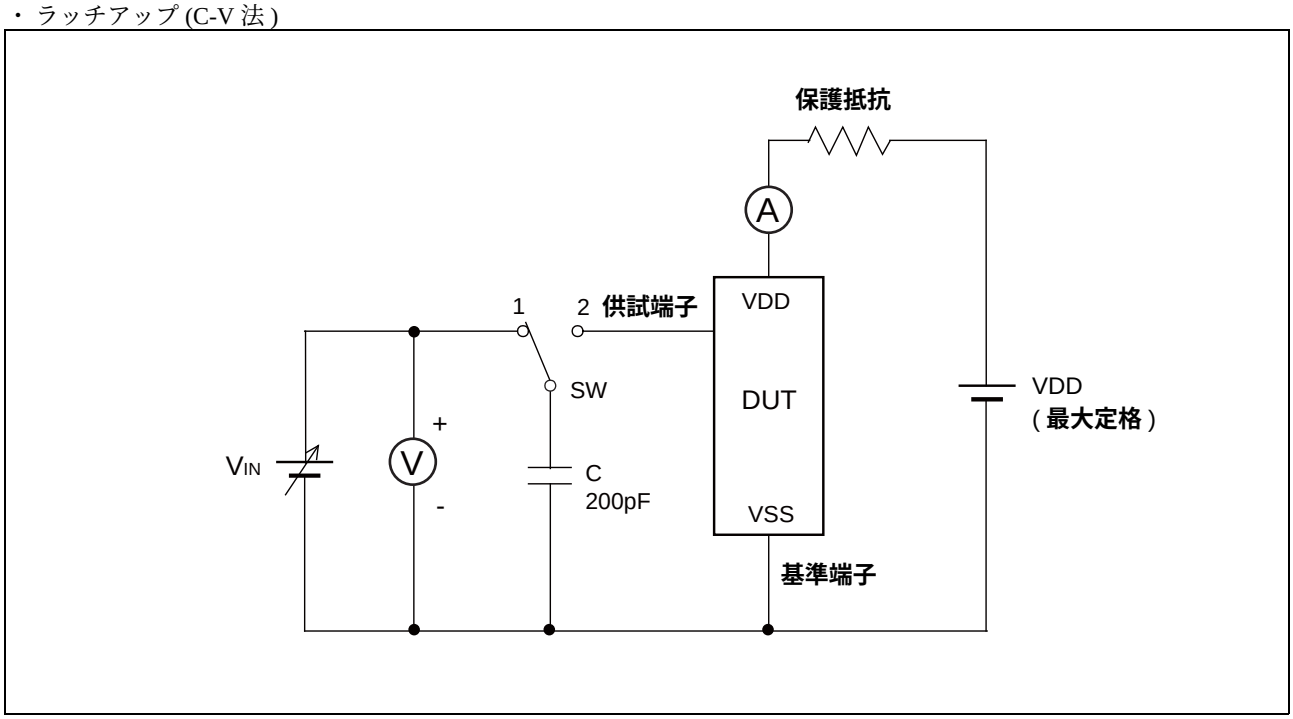
最新の外形寸法図については , 下記 URL にてご確認ください。
http://edevice.fujitsu.com/package/jp-search/

捺印図

[MB85RS128BPNF-G-JNE1]
[MB85RS128BPNF-G-JNERE1]

[FPT-8P-M02]

・ ラッチアップ (C-V 法)



(注意事項) SW を約 2 秒間隔で 1 ～ 2 に交互に切り換え , 電圧を印加します。
これを 1 回とし , 5 回行います。
ただし , 5 回までにラッチアップ現象が発生した場合は , 直ちに試験を中止します。

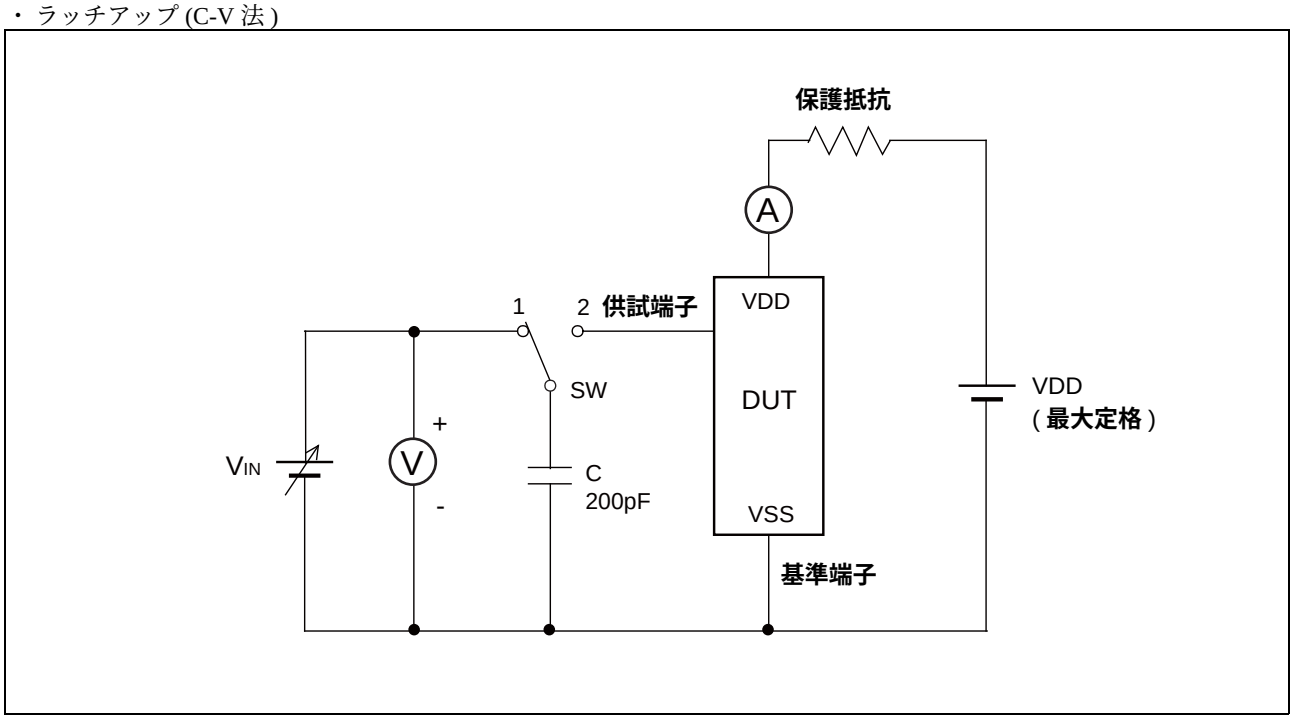
リフロー条件および保管期限

JEDEC 条件 , Moisture Sensitivity Level 3 (IPC / JEDEC J-STD-020D)。

含有規制化学物質対応

本製品は , REACH 規則 , EU RoHS 指令および中国 RoHS に準拠しております。
尚 , 本製品における含有規制化学物質対応の詳細は , 次のリンク先をご確認ください。
http://jp.fujitsu.com/microelectronics/environment/products/

・ ラッチアップ (C-V 法)



(注意事項) SW を約 2 秒間隔で 1 ～ 2 に交互に切り換え , 電圧を印加します。
これを 1 回とし , 5 回行います。
ただし , 5 回までにラッチアップ現象が発生した場合は , 直ちに試験を中止します。

リフロー条件および保管期限

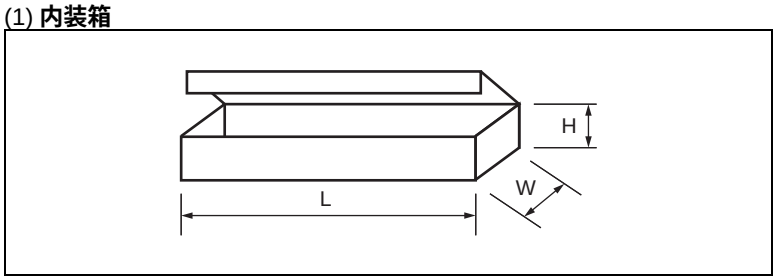
JEDEC 条件 , Moisture Sensitivity Level 3 (IPC / JEDEC J-STD-020D)。

含有規制化学物質対応

本製品は , REACH 規則 , EU RoHS 指令および中国 RoHS に準拠しております。
尚 , 本製品における含有規制化学物質対応の詳細は , 次のリンク先をご確認ください。
http://jp.fujitsu.com/microelectronics/environment/products/

1.4 包装箱外形寸法図

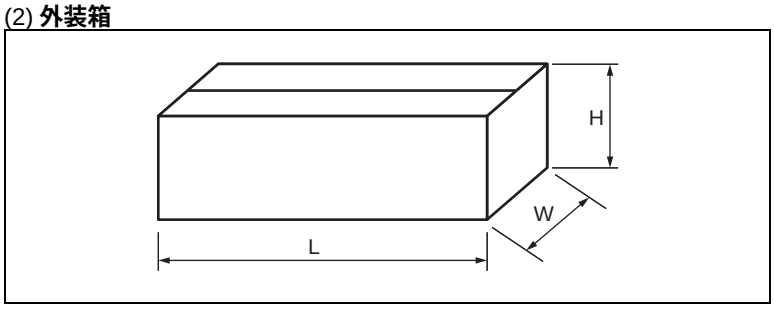
(1) **内装箱**



L	W	H
540	125	75

(単位：mm)

(2) **外装箱**



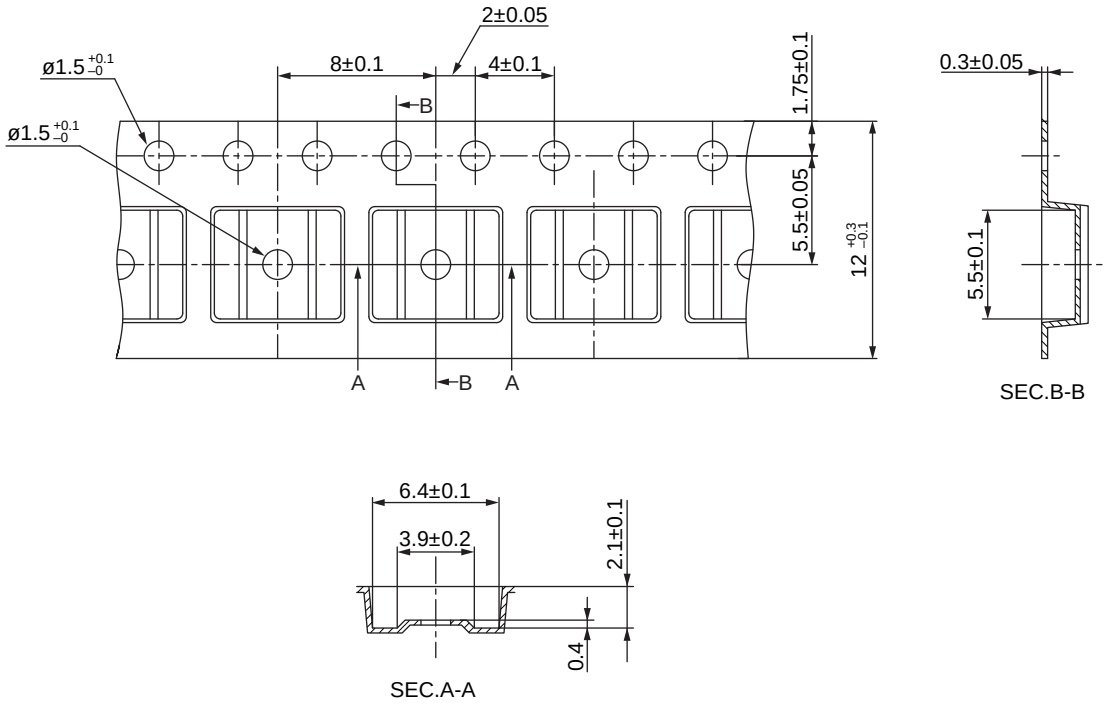
L	W	H
565	270	180

(単位：mm)

2. **エンボステープ**

2.1 **テープ寸法図**

パッケージコード	リール No	最大収納個数		
		個 / リール	個 / 内装箱	個 / 外装箱
FPT-8P-M02	3	1500	1500	10500

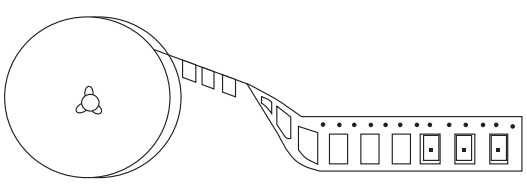


ⓒ 2012 FUJITSU SEMICONDUCTOR LIMITED SOL8-EMBOSSTAPE9 : NFME-EMB-X0084-1-P-1

単位：mm

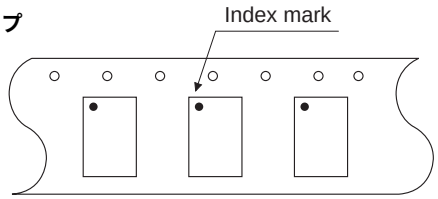
材質：導電性ポリスチレン
耐熱温度：耐熱性ではありません。
テープ，リールでのベーキング処理はできません。

2.2 IC **の方向**



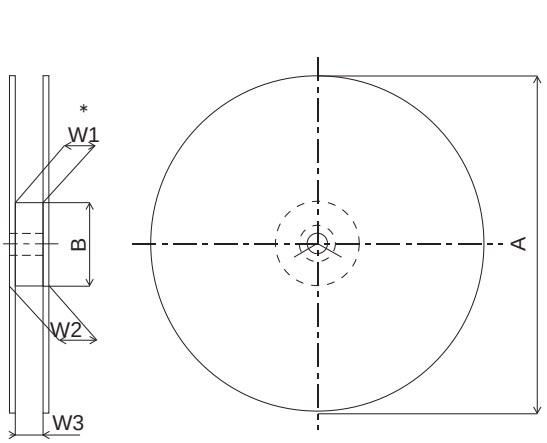
（**引出側**）

・ER **タイプ**



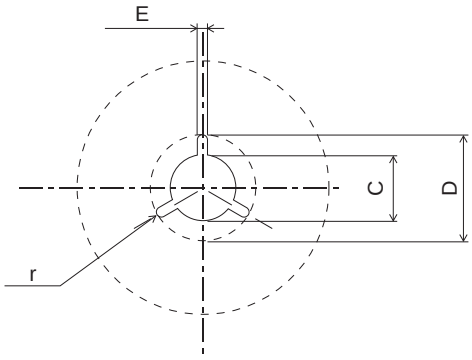
（**リール側**）　（**引出側**）

2.3 **リールの寸法**



*：**ハブ部の幅寸法**

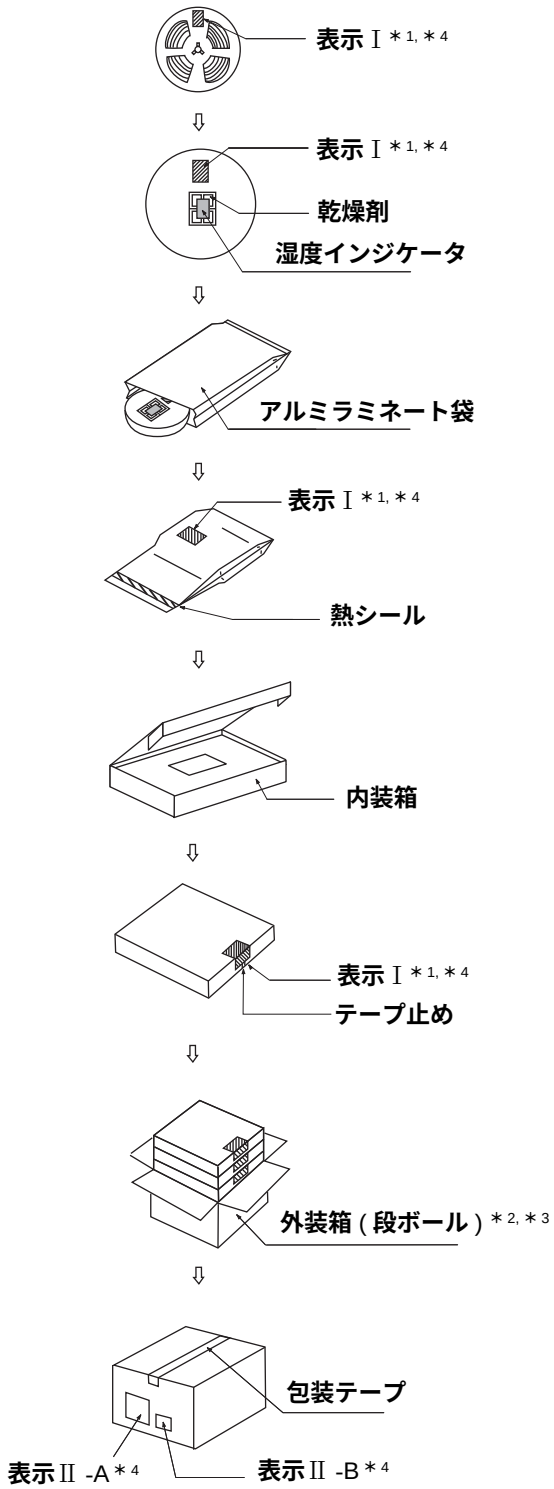
リール穴寸法



単位：mm

リール No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
テープ幅 / **記号**	8	12		16		24		32		44		56	12	16	24
A	254 ±2	254 ±2	330 ±2	254 ±2	330 ±2	254 ±2	330 ±2	330±2							
B	100^{+2}_{-0}							100^{+2}_{-0}	150^{+2}_{-0}	100^{+2}_{-0}	150^{+2}_{-0}	100^{+2}_{-0}	100±2		
C	13±0.2												$13^{+0.5}_{-0.2}$		
D	21±0.8												$20.5^{+1}_{-0.2}$		
E	2±0.5														
W1	8.4^{+2}_{-0}	12.4^{+2}_{-0}		16.4^{+2}_{-0}		24.4^{+2}_{-0}		32.4^{+2}_{-0}		44.4^{+2}_{-0}		56.4^{+2}_{-0}	12.4^{+1}_{-0}	16.4^{+1}_{-0}	$24.4^{+0.1}_{-0}$
W2	14.4 **以下**	18.4 **以下**		22.4 **以下**		30.4 **以下**		38.4 **以下**		50.4 **以下**		62.4 **以下**	18.4 **以下**	22.4 **以下**	30.4 **以下**
W3	7.9～10.9	11.9～15.4		15.9～19.4		23.9～27.4		31.9～35.4		43.9～47.4		55.9～59.4	12.4～14.4	16.4～18.4	24.4～26.4
r	1.0														

2.4 **テーピング** (φ330mm **リール**) **防湿包装仕様書**

エンボス テーピング	**外径：**φ330 mm **リール**
防湿 袋詰め	
内装箱	
外装箱	

＊1：製品末尾に「E1」が付与された製品には , 内装製品表示ラベルに鉛フリー表示マーク「 G Pb 」が付きます。

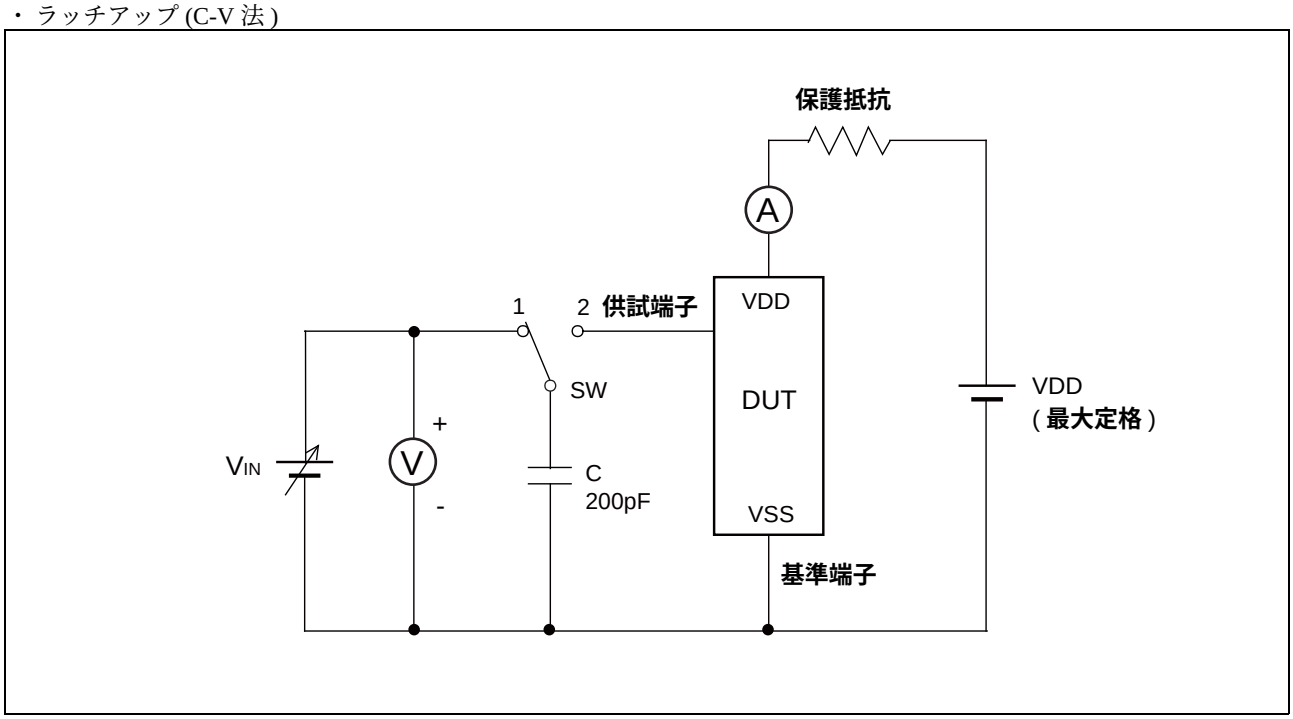
＊2：出荷数量により , 他の外装箱を使用する場合があります。

＊3：内装箱が端数の場合には , 空内装箱 , 緩衝材またはスペーサー等により , 隙間を調整いたします。

＊4：表示ラベルは別紙参照

(注意事項) 上記は , 富士通セミコンダクター株式会社から出荷される包装形態を示しているため , 特約店経由の場合には , 異なる場合があります。

・ ラッチアップ (C-V 法)



(注意事項) SW を約 2 秒間隔で 1 ～ 2 に交互に切り換え , 電圧を印加します。
これを 1 回とし , 5 回行います。
ただし , 5 回までにラッチアップ現象が発生した場合は , 直ちに試験を中止します。

リフロー条件および保管期限

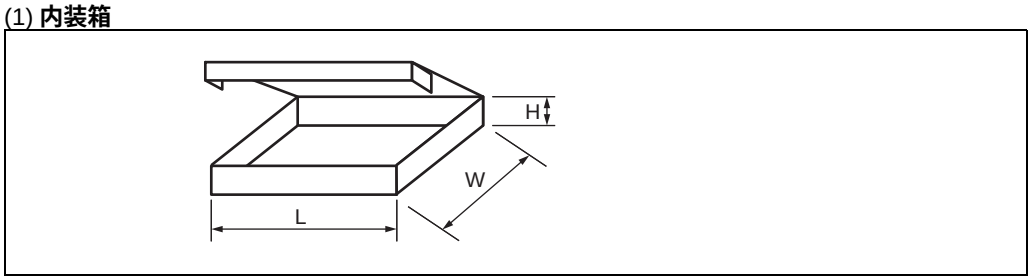
JEDEC 条件 , Moisture Sensitivity Level 3 (IPC / JEDEC J-STD-020D)。

含有規制化学物質対応

本製品は , REACH 規則 , EU RoHS 指令および中国 RoHS に準拠しております。
尚 , 本製品における含有規制化学物質対応の詳細は , 次のリンク先をご確認ください。
http://jp.fujitsu.com/microelectronics/environment/products/

2.6 包装箱外形寸法図

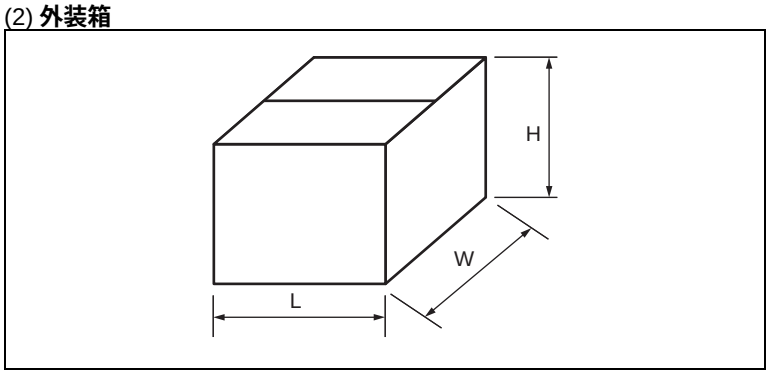
(1) **内装箱**



テープ幅	L	W	H
12, 16	365	345	40
24, 32			50
44			65
56			75

(単位：mm)

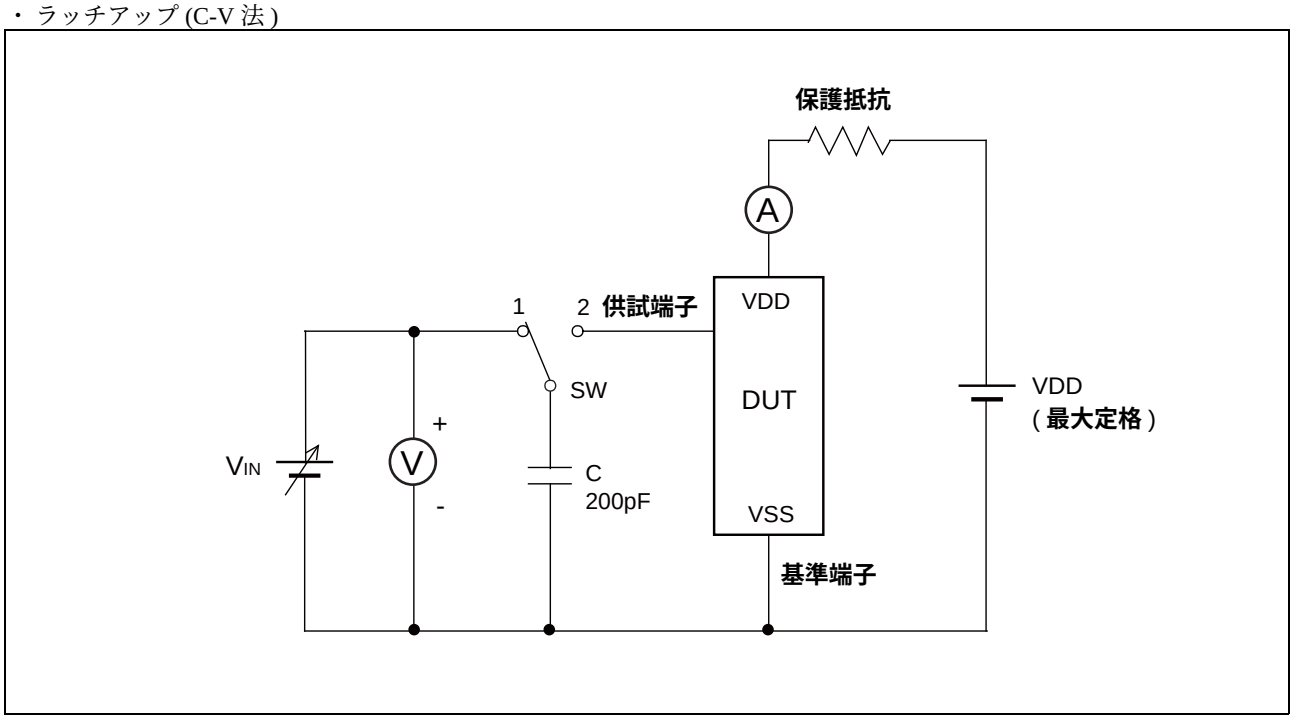
(2) **外装箱**



L	W	H
415	400	315

(単位：mm)

・ ラッチアップ (C-V 法)



(注意事項) SW を約 2 秒間隔で 1 ～ 2 に交互に切り換え , 電圧を印加します。
これを 1 回とし , 5 回行います。
ただし , 5 回までにラッチアップ現象が発生した場合は , 直ちに試験を中止します。

リフロー条件および保管期限

JEDEC 条件 , Moisture Sensitivity Level 3 (IPC / JEDEC J-STD-020D)。

含有規制化学物質対応

本製品は , REACH 規則 , EU RoHS 指令および中国 RoHS に準拠しております。
尚 , 本製品における含有規制化学物質対応の詳細は , 次のリンク先をご確認ください。
http://jp.fujitsu.com/microelectronics/environment/products/

MEMO