

スパンションフラッシュメモリ データシート



2003 年 9 月

本ドキュメントは、現在アドバンスト・マイクロ・デバイス社と富士通株式会社とが提供しているスパンションブランドのフラッシュメモリ製品の仕様を規定しています。ドキュメントには元来の仕様開発元が記載されていますが、これらの製品はアドバンスト・マイクロ・デバイス社と富士通株式会社双方のお客様に提供されます。

仕様の継続

スパンションブランドとなった後も、データシートの内容において変更はございません。今後とも定期的な更新作業が適宜行われます。

型格番号の継続

AMD 社と富士通株式会社は引き続き "Am" 並びに "MBM" で始まる既存の型格のサポートを行います。これらの製品をご注文の際は、掲載されております型格番号のみを指定していただきますようお願い申し上げます。

お問い合わせ

スパンションフラッシュメモリ製品に関する詳細は、お近くの AMD ならびに富士通のセールスオフィスまでお問い合わせください。



フラッシュメモリ

CMOS

64M (4M × 16) ビット

MBM29LV650UE₉₀MBM29LV651UE₉₀

■ 概要

MBM29LV650UE/651UE は、67,108,864 bit の容量で、+3V 単一電源によるチップ一括消去およびセクタ単位での消去とワード書込みが可能なフラッシュメモリです。

メモリセルは、従来の EPROM と同様のスタックゲートトランジスタを使用しています。

周辺回路は CMOS にすることで、高速動作でありながら、動作時とスタンバイ時における消費電力の大幅な低減を図っています。

MBM29LV650UE/651UE は、4M ワード (32K × 128 セクタ) × 16bit 構成で、32K ワード毎に 128 セクタを消去できます。

パッケージは、48 ピン TSOP (1 ⅓ シンシモールアウトラインパッケージ) です。

自動アルゴリズムを採用していますので、いったん消去 (イレーズ) あるいは書込み (プログラム) コマンドシーケンスを実行すると、あとはデバイス内部で自動的にイレーズパルスやプログラムを発生し、検証 (ベリファイ) を行います。1 セクタの書込み時間はおよそ 0.5 秒で、1 セクタの消去時間は通常 1.0 秒以内で完了します。

MBM29LV650UE/651UE は、命令のライトによる電氣的なデータの消去と書込みが可能ですので、システム内でのデータの書換えができます。また、コマンドサイクル中のアドレスの指定が不要なため、ソフトウェアの自由度が増し、カードアプリケーションなどのファイルストレージデバイスとして最適です。

■ 品 種 構 成

品 種 構 成		MBM29LV650UE90/651UE90
動作温度		-40 ~ + 85
アクセスタイム (最大)		90 ns
電源電圧		3.3 V ± 0.3 V
消費電力 (最大)	動作時 @ 5 MHz	58 mW
	消去 / 書込み時	126 mW
	CMOS スタンバイ時	0.018 mW

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

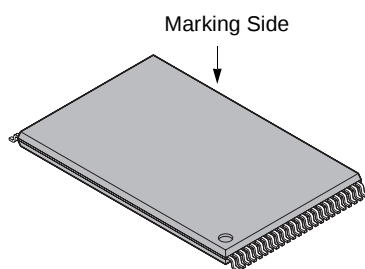
■ 特 長

- ・0.23 μm プロセステクノロジ
- ・4M ワード(32K $\times$ 128 セクタ) $\times$ 16 bit 構成
- ・+ 3 V 単一電源による書込み / 消去 / 読出し
- ・自動アルゴリズム (Embedded AlgorithmTM)*
- ・消去一時停止 / 消去再開機能の搭載
- ・データ・ポーリング、トグル・ビットによる書込み / 消去の完了検出
- ・ $\overline{\text{RESET}}$ 端子によるハードウェア・リセットとスタンバイ機能
- ・JEDEC 標準型コマンドと互換
- ・書込み / 消去回数(最小)100,000 回
- ・セクタごとの消去も可能(セクタ組合せ自由)
- ・セクタグループ保護機能
- ・一時的セクタグループ保護解除機能
- ・Hi-ROM 領域の搭載
- ・ $\overline{\text{WP}}$ 端子によるハードウェアライトプロテクト機能
 MBM29LV650UE (SA127 をプロテクト)
 MBM29LV651UE (SA0 をプロテクト)
- ・ACC 端子による高速書込み機能
- ・連続書込み機能
- ・拡張セクタグループ保護機能
- ・コモン・フラッシュメモリ・インタフェース(CFI) 準拠
- ・標準型 48 ピン・TSOP(1)

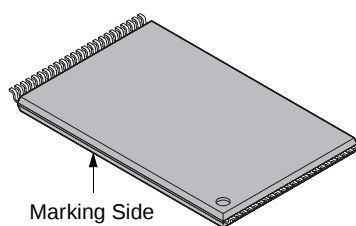
* : Embedded AlgorithmTM は Advanced Micro Devices 社の商標です。

■ パッケージ

48-pin plastic TSOP (1)



(FPT-48P-M19)
(正ベンド)

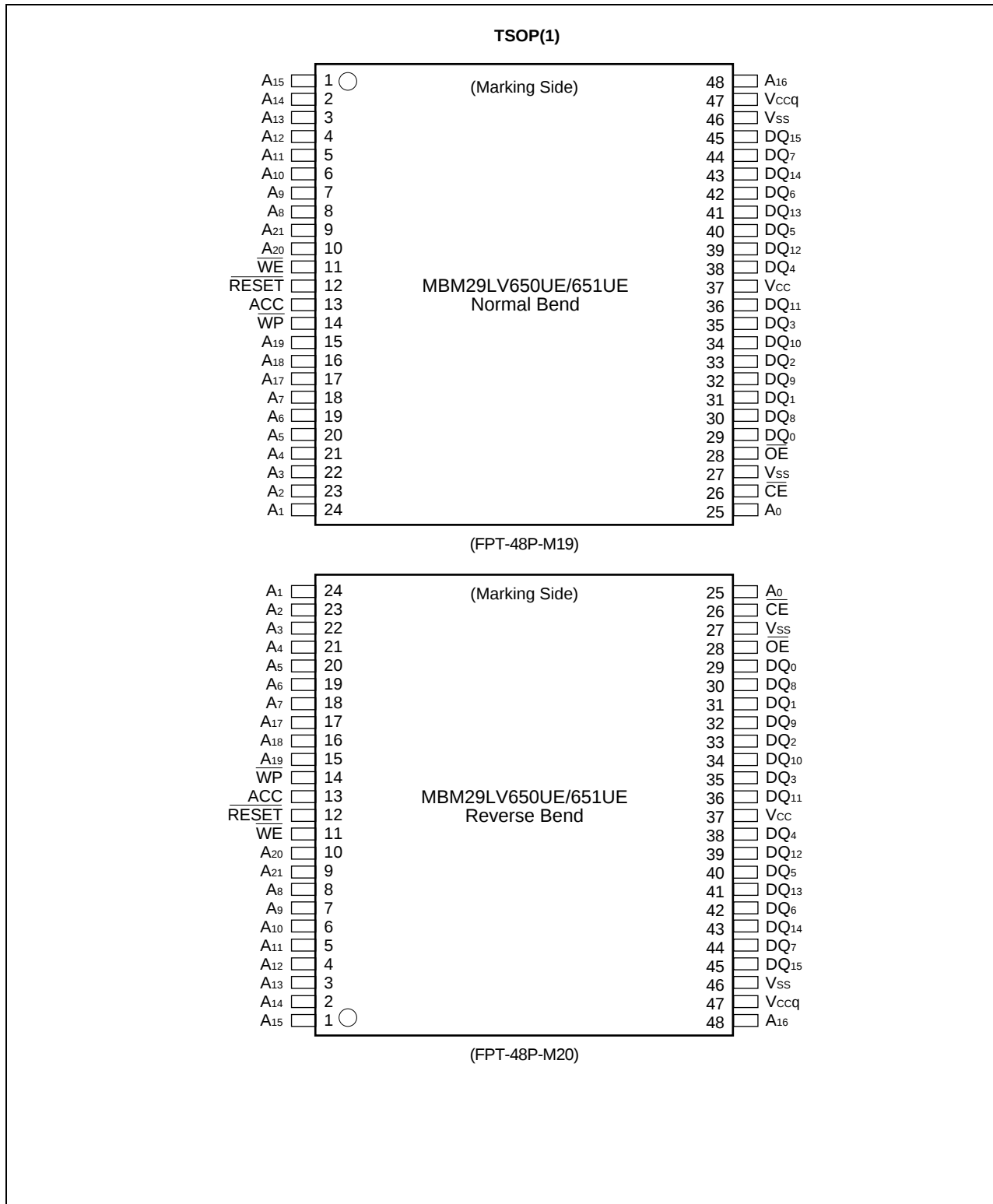


(FPT-48P-M20)
(逆ベンド)

(注意事項) 表面実装形のプラスチックパッケージについては、一部実装条件に制約がありますので、
ご確認ください。

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

■ 端子配列図

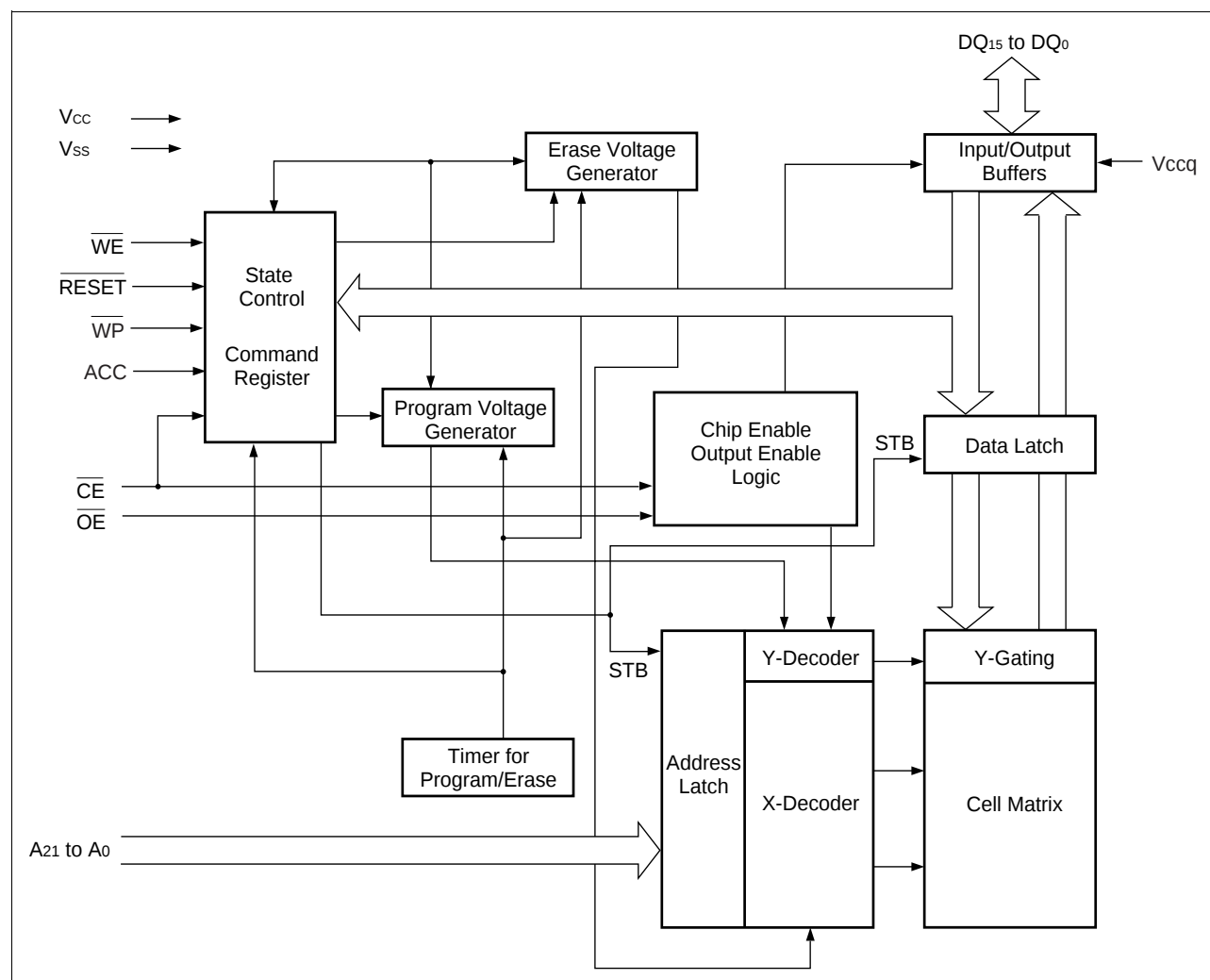


MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

■ 端子機能

端子記号	端子名称
A ₂₁ ~ A ₀	アドレス入力
DQ ₁₅ ~ DQ ₀	データ入 / 出力
$\overline{\text{CE}}$	チップイネーブル
$\overline{\text{OE}}$	出力イネーブル
$\overline{\text{WE}}$	ライトイネーブル
$\overline{\text{WP}}$	ハードウェアライトプロテクト
$\overline{\text{RESET}}$	ハードウェアリセット
ACC	アクセラレーション
V _{ccq}	出力用電源
V _{ss}	グランド
V _{cc}	電源

■ ブロックダイアグラム



MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

■ 端子接続と機能

1. オペレーション一覧

オペレーション	$\overline{CE}$	$\overline{OE}$	$\overline{WE}$	A ₀	A ₁	A ₆	A ₉	DQ ₁₅ to DQ ₀	$\overline{RESET}$	$\overline{WP}$
マニファクチャコード * ¹	L	L	H	L	L	L	V _{ID}	Code	H	X
デバイスコード * ¹	L	L	H	H	L	L	V _{ID}	Code	H	X
リード * ³	L	L	H	A ₀	A ₁	A ₆	A ₉	D _{OUT}	H	X
スタンバイ	H	X	X	X	X	X	X	High-Z	H	X
出力ディセーブル	L	H	H	X	X	X	X	High-Z	H	X
ライト (プログラム / イレース)	L	H	L	A ₀	A ₁	A ₆	A ₉	D _{IN}	H	X
イネーブルセクタグループ保護 * ² , * ⁴	L	V _{ID}	$\overline{\square}$	L	H	L	V _{ID}	X	H	X
ベリファイセクタグループ保護 * ² , * ⁴	L	L	H	L	H	L	V _{ID}	Code	H	X
一時的なセクタグループ保護解除 * ⁵	X	X	X	X	X	X	X	X	V _{ID}	X
リセット (ハードウェア) / スタンバイ	X	X	X	X	X	X	X	High-Z	L	X
ブートブロックセクタライト保護 * ⁶	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L

L : V_{IL}, H : V_{IH}, X : “H” または “L”, $\overline{\square}$: パルス入力

* 1 : マニファクチャコードとデバイスコードはコマンドによってもアクセスできます。

* 2 : $\overline{OE} = V_{IL}$ のとき $\overline{WE} = V_{IL}$ にできます。ただし、 $\overline{OE}$ が V_{IH} になるとライト状態になります。

* 3 : 「■機能説明 1 .各モードについて (7) セクタグループ保護」を参照してください。

* 4 : V_{CC} = + 3.3V ± 10%

* 5 : 拡張保護セクタでも使用します。

* 6 : ブートブロックセクタ両端の 2 つを保護します。

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

2. コマンド表

コマンド シーケンス	バス ライト サイクル	1st バス ライトサイクル		2nd バス ライトサイクル		3rd バス ライトサイクル		4th バス リード/ライトサ イクル		5th バス ライトサイクル		6th バス ライトサイクル	
		アドレス	データ	アドレス	データ	アドレス	データ	アドレス	データ	アドレス	データ	アドレス	データ
リード / リセット *1	1	XXXh	F0h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
リード / リセット *1	3	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	F0h	RA *7	RD *7	—	—	—	—
エレクトロニック シグネチャ	3	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	90h	IA *7	ID *7	—	—	—	—
プログラム	4	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	A0h	PA	PD	—	—	—	—
チップイレーズ	6	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	80h	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	10h
セクタイレーズ	6	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	80h	XXXh	AAh	XXXh	55h	SA	30h
イレーズ サスペンド	1	XXXh	B0h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
イレーズ レジューム	1	XXXh	30h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
連続 モード・セット	3	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	20h	—	—	—	—	—	—
連続 プログラム *2	2	XXXh	A0h	PA	PD	—	—	—	—	—	—	—	—
連続モード・ リセット *2	2	XXXh	90h	XXXh	F0h*6	—	—	—	—	—	—	—	—
拡張セクタ グループ保護 *3	4	XXXh	60h	SPA	60h	SPA	40h	SPA *7	SD *7	—	—	—	—
Query *4	1	XXh	98h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hi-ROM エントリー	3	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	88h	—	—	—	—	—	—
Hi-ROM プログラム *5	4	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	A0h	PA	PD	—	—	—	—
Hi-ROM リセット *5	4	XXXh	AAh	XXXh	55h	XXXh	90h	XXXh	00h	—	—	—	—

RA : 読出しアドレス

IA : エレクトロニックシグネチャ読出しアドレス A₁₉, A₁₈, A₁₇, A₁₆, A₁₅ でバンクを指定するバンクアドレスと A₆, A₁, A₀, (A-1) を設定

ID : IA で指定されたアドレスに対応するマニファクチャーコードまたはデバイスコード

PA : 書込みアドレス

SA : 消去アドレス。A₂₁, A₂₀, A₁₉, A₁₈, A₁₇, A₁₆, A₁₅ の組合わせで個々のセクタを選択可能

RD : 読出しデータ

PD : 書込みデータ

SPA : 保護するセクタグループアドレス。A₂₁ ~ A₁₇ からなるセクタアドレス (SA) と (A₆, A₁, A₀) = (0, 1, 0) を設定

SD : SPA で指定されたアドレスから読出されたセクタ保護検証データ

* 1 : 二種類のリセットコマンドは、どちらも同じ働きをします。

* 2 : 連続モード中のみ有効です。

* 3 : RESET = V_{DD} 印加中のみ有効です。

* 4 : アドレスは A₆ ~ A₀ のみ有効です。

* 5 : Hi-ROM モード中のみ有効です。

* 6 : データ "00" でも可。

* 7 : 4th バスサイクルはリードサイクルになります。

(注意事項) アドレス = X = " H "または" L " : 書込みアドレス(PA)とセクタアドレス(SA)を除くすべてのアドレスコマンド

・バス機能は「1. オペレーション一覧」に示します。

・コマンド表に記載されていないアドレスデータの組合せはイリーガルです。

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

3. エレクトロニック・シグネチャー一覧

タイプ		A ₂₁ ~ A ₁₇	A ₆	A ₁	A ₀	Code (HEX)
マニファクチャコード		X	V _{IL}	V _{IL}	V _{IL}	04h
デバイスコード	MBM29LV650UE/651UE	X	V _{IL}	V _{IL}	V _{IH}	22D7h
セクタグループ保護		セクタグループ アドレス	V _{IL}	V _{IH}	V _{IL}	01h*
拡張コード	MBM29LV650UE	X	V _{IL}	V _{IH}	V _{IH}	0010h
	MBM29LV651UE					0000h

* : 保護されているセクタアドレスグループでの出力は 01h , 保護されていないセクタアドレスグループでの出力は 00h です。

タイプ		Code	DQ ₁₅	DQ ₁₄	DQ ₁₃	DQ ₁₂	DQ ₁₁	DQ ₁₀	DQ ₉	DQ ₈	DQ ₇	DQ ₆	DQ ₅	DQ ₄	DQ ₃	DQ ₂	DQ ₁	DQ ₀
マニファクチャコード		04h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
デバイス コード	MBM29LV650UE MBM29LV651UE	22D7h	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
セクタグループ保護		01h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
拡張 コード	MBM29LV650UE	0010h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	MBM29LV651UE	0000h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

4. セクタアドレス表

セクタ	A ₂₁	A ₂₀	A ₁₉	A ₁₈	A ₁₇	A ₁₆	A ₁₅	セクタサイズ	アドレス範囲
SA0	0	0	0	0	0	0	0	32K words	000000h ~ 007FFFh
SA1	0	0	0	0	0	0	1	32K words	008000h ~ 00FFFFh
SA2	0	0	0	0	0	1	0	32K words	010000h ~ 017FFFh
SA3	0	0	0	0	0	1	1	32K words	018000h ~ 01FFFFh
SA4	0	0	0	0	1	0	0	32K words	020000h ~ 027FFFh
SA5	0	0	0	0	1	0	1	32K words	028000h ~ 02FFFFh
SA6	0	0	0	0	1	1	0	32K words	030000h ~ 037FFFh
SA7	0	0	0	0	1	1	1	32K words	038000h ~ 03FFFFh
SA8	0	0	0	1	0	0	0	32K words	040000h ~ 047FFFh
SA9	0	0	0	1	0	0	1	32K words	048000h ~ 04FFFFh
SA10	0	0	0	1	0	1	0	32K words	050000h ~ 057FFFh
SA11	0	0	0	1	0	1	1	32K words	058000h ~ 05FFFFh
SA12	0	0	0	1	1	0	0	32K words	060000h ~ 067FFFh
SA13	0	0	0	1	1	0	1	32K words	068000h ~ 06FFFFh
SA14	0	0	0	1	1	1	0	32K words	070000h ~ 077FFFh
SA15	0	0	0	1	1	1	1	32K words	078000h ~ 07FFFFh
SA16	0	0	1	0	0	0	0	32K words	080000h ~ 087FFFh
SA17	0	0	1	0	0	0	1	32K words	088000h ~ 08FFFFh
SA18	0	0	1	0	0	1	0	32K words	090000h ~ 097FFFh
SA19	0	0	1	0	0	1	1	32K words	098000h ~ 09FFFFh
SA20	0	0	1	0	1	0	0	32K words	0A0000h ~ 0A7FFFh
SA21	0	0	1	0	1	0	1	32K words	0A8000h ~ 0AFFFFh
SA22	0	0	1	0	1	1	0	32K words	0B0000h ~ 0B7FFFh
SA23	0	0	1	0	1	1	1	32K words	0B8000h ~ 0BFFFFh
SA24	0	0	1	1	0	0	0	32K words	0C0000h ~ 0C7FFFh
SA25	0	0	1	1	0	0	1	32K words	0C8000h ~ 0CFFFFh
SA26	0	0	1	1	0	1	0	32K words	0D0000h ~ 0D7FFFh
SA27	0	0	1	1	0	1	1	32K words	0D8000h ~ 0DFFFFh
SA28	0	0	1	1	1	0	0	32K words	0E0000h ~ 0E7FFFh
SA29	0	0	1	1	1	0	1	32K words	0E8000h ~ 0EFFFFh
SA30	0	0	1	1	1	1	0	32K words	0F0000h ~ 0F7FFFh
SA31	0	0	1	1	1	1	1	32K words	0F8000h ~ 0FFFFFh

(続く)

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

セクタ	A ₂₁	A ₂₀	A ₁₉	A ₁₈	A ₁₇	A ₁₆	A ₁₅	セクタサイズ	アドレス範囲
SA32	0	1	0	0	0	0	0	32K words	100000h ~ 107FFFh
SA33	0	1	0	0	0	0	1	32K words	108000h ~ 10FFFFh
SA34	0	1	0	0	0	1	0	32K words	110000h ~ 117FFFh
SA35	0	1	0	0	0	1	1	32K words	118000h ~ 11FFFFh
SA36	0	1	0	0	1	0	0	32K words	120000h ~ 127FFFh
SA37	0	1	0	0	1	0	1	32K words	128000h ~ 12FFFFh
SA38	0	1	0	0	1	1	0	32K words	130000h ~ 137FFFh
SA39	0	1	0	0	1	1	1	32K words	138000h ~ 13FFFFh
SA40	0	1	0	1	0	0	0	32K words	140000h ~ 147FFFh
SA41	0	1	0	1	0	0	1	32K words	148000h ~ 14FFFFh
SA42	0	1	0	1	0	1	0	32K words	150000h ~ 157FFFh
SA43	0	1	0	1	0	1	1	32K words	158000h ~ 15FFFFh
SA44	0	1	0	1	1	0	0	32K words	160000h ~ 167FFFh
SA45	0	1	0	1	1	0	1	32K words	168000h ~ 16FFFFh
SA46	0	1	0	1	1	1	0	32K words	170000h ~ 177FFFh
SA47	0	1	0	1	1	1	1	32K words	178000h ~ 17FFFFh
SA48	0	1	1	0	0	0	0	32K words	180000h ~ 187FFFh
SA49	0	1	1	0	0	0	1	32K words	188000h ~ 18FFFFh
SA50	0	1	1	0	0	1	0	32K words	190000h ~ 197FFFh
SA51	0	1	1	0	0	1	1	32K words	198000h ~ 19FFFFh
SA52	0	1	1	0	1	0	0	32K words	1A0000h ~ 1A7FFFh
SA53	0	1	1	0	1	0	1	32K words	1A8000h ~ 1AFFFFh
SA54	0	1	1	0	1	1	0	32K words	1B0000h ~ 1B7FFFh
SA55	0	1	1	0	1	1	1	32K words	1B8000h ~ 1BFFFFh
SA56	0	1	1	1	0	0	0	32K words	1C0000h ~ 1C7FFFh
SA57	0	1	1	1	0	0	1	32K words	1C8000h ~ 1CFFFFh
SA58	0	1	1	1	0	1	0	32K words	1D0000h ~ 1D7FFFh
SA59	0	1	1	1	0	1	1	32K words	1D8000h ~ 1DFFFFh
SA60	0	1	1	1	1	0	0	32K words	1E0000h ~ 1E7FFFh
SA61	0	1	1	1	1	0	1	32K words	1E8000h ~ 1EFFFFh
SA62	0	1	1	1	1	1	0	32K words	1F0000h ~ 1F7FFFh
SA63	0	1	1	1	1	1	1	32K words	1F8000h ~ 1FFFFFh

(続く)

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

セクタ	A ₂₁	A ₂₀	A ₁₉	A ₁₈	A ₁₇	A ₁₆	A ₁₅	セクタサイズ	アドレス範囲
SA64	1	0	0	0	0	0	0	32K words	200000h ~ 207FFFh
SA65	1	0	0	0	0	0	1	32K words	208000h ~ 20FFFFh
SA66	1	0	0	0	0	1	0	32K words	210000h ~ 217FFFh
SA67	1	0	0	0	0	1	1	32K words	218000h ~ 21FFFFh
SA68	1	0	0	0	1	0	0	32K words	220000h ~ 227FFFh
SA69	1	0	0	0	1	0	1	32K words	228000h ~ 22FFFFh
SA70	1	0	0	0	1	1	0	32K words	230000h ~ 237FFFh
SA71	1	0	0	0	1	1	1	32K words	238000h ~ 23FFFFh
SA72	1	0	0	1	0	0	0	32K words	240000h ~ 247FFFh
SA73	1	0	0	1	0	0	1	32K words	248000h ~ 24FFFFh
SA74	1	0	0	1	0	1	0	32K words	250000h ~ 257FFFh
SA75	1	0	0	1	0	1	1	32K words	258000h ~ 25FFFFh
SA76	1	0	0	1	1	0	0	32K words	260000h ~ 267FFFh
SA77	1	0	0	1	1	0	1	32K words	268000h ~ 26FFFFh
SA78	1	0	0	1	1	1	0	32K words	270000h ~ 277FFFh
SA79	1	0	0	1	1	1	1	32K words	278000h ~ 27FFFFh
SA80	1	0	1	0	0	0	0	32K words	280000h ~ 287FFFh
SA81	1	0	1	0	0	0	1	32K words	288000h ~ 28FFFFh
SA82	1	0	1	0	0	1	0	32K words	290000h ~ 297FFFh
SA83	1	0	1	0	0	1	1	32K words	298000h ~ 29FFFFh
SA84	1	0	1	0	1	0	0	32K words	2A0000h ~ 2A7FFFh
SA85	1	0	1	0	1	0	1	32K words	2A8000h ~ 2AFFFFh
SA86	1	0	1	0	1	1	0	32K words	2B0000h ~ 2B7FFFh
SA87	1	0	1	0	1	1	1	32K words	2B8000h ~ 2BFFFFh
SA88	1	0	1	1	0	0	0	32K words	2C0000h ~ 2C7FFFh
SA89	1	0	1	1	0	0	1	32K words	2C8000h ~ 2CFFFFh
SA90	1	0	1	1	0	1	0	32K words	2D0000h ~ 2D7FFFh
SA91	1	0	1	1	0	1	1	32K words	2D8000h ~ 2DFFFFh
SA92	1	0	1	1	1	0	0	32K words	2E0000h ~ 2E7FFFh
SA93	1	0	1	1	1	0	1	32K words	2E8000h ~ 2EFFFFh
SA94	1	0	1	1	1	1	0	32K words	2F0000h ~ 2F7FFFh
SA95	1	0	1	1	1	1	1	32K words	2F8000h ~ 2FFFFFh

(続く)

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

(続き)

セクタ	A ₂₁	A ₂₀	A ₁₉	A ₁₈	A ₁₇	A ₁₆	A ₁₅	セクタサイズ	アドレス範囲
SA96	1	1	0	0	0	0	0	32K words	300000h ~ 307FFFh
SA97	1	1	0	0	0	0	1	32K words	308000h ~ 30FFFFh
SA98	1	1	0	0	0	1	0	32K words	310000h ~ 317FFFh
SA99	1	1	0	0	0	1	1	32K words	318000h ~ 31FFFFh
SA100	1	1	0	0	1	0	0	32K words	320000h ~ 327FFFh
SA101	1	1	0	0	1	0	1	32K words	328000h ~ 32FFFFh
SA102	1	1	0	0	1	1	0	32K words	330000h ~ 337FFFh
SA103	1	1	0	0	1	1	1	32K words	338000h ~ 33FFFFh
SA104	1	1	0	1	0	0	0	32K words	340000h ~ 347FFFh
SA105	1	1	0	1	0	0	1	32K words	348000h ~ 34FFFFh
SA106	1	1	0	1	0	1	0	32K words	350000h ~ 357FFFh
SA107	1	1	0	1	0	1	1	32K words	358000h ~ 35FFFFh
SA108	1	1	0	1	1	0	0	32K words	360000h ~ 367FFFh
SA109	1	1	0	1	1	0	1	32K words	368000h ~ 36FFFFh
SA110	1	1	0	1	1	1	0	32K words	370000h ~ 377FFFh
SA111	1	1	0	1	1	1	1	32K words	378000h ~ 37FFFFh
SA112	1	1	1	0	0	0	0	32K words	380000h ~ 387FFFh
SA113	1	1	1	0	0	0	1	32K words	388000h ~ 38FFFFh
SA114	1	1	1	0	0	1	0	32K words	390000h ~ 397FFFh
SA115	1	1	1	0	0	1	1	32K words	398000h ~ 39FFFFh
SA116	1	1	1	0	1	0	0	32K words	3A0000h ~ 3A7FFFh
SA117	1	1	1	0	1	0	1	32K words	3A8000h ~ 3AFFFFh
SA118	1	1	1	0	1	1	0	32K words	3B0000h ~ 3B7FFFh
SA119	1	1	1	0	1	1	1	32K words	3B8000h ~ 3BFFFFh
SA120	1	1	1	1	0	0	0	32K words	3C0000h ~ 3C7FFFh
SA121	1	1	1	1	0	0	1	32K words	3C8000h ~ 3CFFFFh
SA122	1	1	1	1	0	1	0	32K words	3D0000h ~ 3D7FFFh
SA123	1	1	1	1	0	1	1	32K words	3D8000h ~ 3DFFFFh
SA124	1	1	1	1	1	0	0	32K words	3E0000h ~ 3E7FFFh
SA125	1	1	1	1	1	0	1	32K words	3E8000h ~ 3EFFFFh
SA126	1	1	1	1	1	1	0	32K words	3F0000h ~ 3F7FFFh
SA127	1	1	1	1	1	1	1	32K words	3F8000h ~ 3FFFFFh

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

5. セクタグループアドレス表

セクタグループ	A ₂₁	A ₂₀	A ₁₉	A ₁₈	A ₁₇	セクタグループサイズ	セクタ
SGA0	0	0	0	0	0	128K words	SA0 ~ SA3
SGA1	0	0	0	0	1	128K words	SA4 ~ SA7
SGA2	0	0	0	1	0	128K words	SA8 ~ SA11
SGA3	0	0	0	1	1	128K words	SA12 ~ SA15
SGA4	0	0	1	0	0	128K words	SA16 ~ SA19
SGA5	0	0	1	0	1	128K words	SA20 ~ SA23
SGA6	0	0	1	1	0	128K words	SA24 ~ SA27
SGA7	0	0	1	1	1	128K words	SA28 ~ SA31
SGA8	0	1	0	0	0	128K words	SA32 ~ SA35
SGA9	0	1	0	0	1	128K words	SA36 ~ SA39
SGA10	0	1	0	1	0	128K words	SA40 ~ SA43
SGA11	0	1	0	1	1	128K words	SA44 ~ SA47
SGA12	0	1	1	0	0	128K words	SA48 ~ SA51
SGA13	0	1	1	0	1	128K words	SA52 ~ SA55
SGA14	0	1	1	1	0	128K words	SA56 ~ SA59
SGA15	0	1	1	1	1	128K words	SA60 ~ SA63
SGA16	1	0	0	0	0	128K words	SA64 ~ SA67
SGA17	1	0	0	0	1	128K words	SA68 ~ SA71
SGA18	1	0	0	1	0	128K words	SA72 ~ SA75
SGA19	1	0	0	1	1	128K words	SA76 ~ SA79
SGA20	1	0	1	0	0	128K words	SA80 ~ SA83
SGA21	1	0	1	0	1	128K words	SA84 ~ SA87
SGA22	1	0	1	1	0	128K words	SA88 ~ SA91
SGA23	1	0	1	1	1	128K words	SA92 ~ SA95
SGA24	1	1	0	0	0	128K words	SA96 ~ SA99
SGA25	1	1	0	0	1	128K words	SA100 ~ SA103
SGA26	1	1	0	1	0	128K words	SA104 ~ SA107
SGA27	1	1	0	1	1	128K words	SA108 ~ SA111
SGA28	1	1	1	0	0	128K words	SA112 ~ SA115
SGA29	1	1	1	0	1	128K words	SA116 ~ SA119
SGA30	1	1	1	1	0	128K words	SA120 ~ SA123
SGA31	1	1	1	1	1	128K words	SA124 ~ SA127

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

6. CFI コード一覧表

A ₆ ~ A ₀	DQ ₁₅ ~ DQ ₀	内 容
10h 11h 12h	0051h 0052h 0059h	“QRY” (ASCII コード)
13h 14h	0002h 0000h	主要コマンド・セット 02h: AMD/FJ 標準型
15h 16h	0040h 0000h	PRIMARY テーブルの開始アドレス
17h 18h	0000h 0000h	副コマンド・セット (00h: 未対応)
19h 1Ah	0000h 0000h	副アルゴリズム・テーブルの開始アドレス
1Bh	0027h	V _{CC} 最小電圧 (書込み / 消去) DQ ₇ ~ DQ ₄ : 1V DQ ₃ ~ DQ ₀ : 100 mV
1Ch	0036h	V _{CC} 最大電圧 (書込み / 消去) DQ ₇ ~ DQ ₄ : 1V DQ ₃ ~ DQ ₀ : 100 mV
1Dh	0000h	V _{PP} 最小電圧
1Eh	0000h	V _{PP} 最大電圧
1Fh	0004h	ワード書込み標準時間 (2 ^N μs)
20h	0000h	バッファ書込み標準時間 (2 ^N μs)
21h	000Ah	セクタ消去標準時間 (2 ^N ms)
22h	0000h	チップ消去標準時間 (2 ^N ms)
23h	0005h	ワード書込み最大時間 (標準時間 (μs) × 2 ^N)
24h	0000h	バッファ書込み最大時間 (標準時間 (μs) × 2 ^N)
25h	0004h	セクタ消去最大時間 (標準時間 (ms) × 2 ^N)
26h	0000h	チップ消去最大時間 (標準時間 (ms) × 2 ^N)
27h	0017h	容量 (2 ^N Byte)
28h 29h	0001h 0000h	I/O 情報 1h: x16 構成
2Ah 2Bh	0000h 0000h	複数書込み時の最大バイト数 (2 ^N)
2Ch	0001h	消去ブロックの種類
2Dh 2Eh 2Fh 30h	007Fh 0000h 0000h 0001h	消去ブロック 1 の情報 bit 15 ~ bit 0 : y = セクタ数 bit 31 ~ bit 16 : z = サイズ (z x 256Byte)
31h 32h 33h 34h	0000h 0000h 0000h 0000h	消去ブロック 2 の情報 bit 15 ~ bit 0 : y = セクタ数 bit 31 ~ bit 16 : z = サイズ (z x 256Byte)

A ₆ ~ A ₀	DQ ₁₅ ~ DQ ₀	内 容
40h 41h 42h	0050h 0052h 0049h	“PRI” (ASCII コード)
43h	0031h	メイン・バージョン (ASCII コード)
44h	0031h	マイナー・バージョン (ASCII コード)
45h	0001h	コマンド入力時のアドレス 00h: 必要
46h	0002h	消去一時停止機能 00h: 未対応 01h: 読出しのみ 02h: 読出し, 書込み
47h	0004h	セクタ保護 00h: 未対応
48h	0001h	一時的セクタ保護解除 00h: 未対応 01h: 対応
49h	0004h	セクタ保護アルゴリズム
4Ah	0000h	バンク 2 のセクタ数 00h: 未対応
4Bh	0000h	バーストモード 00h: 未対応
4Ch	0000h	ページモード 00h: 未対応
4Dh	00B5h	V _{ACC} 最小電圧 (アクセラレーション) 00h: 未対応 DQ ₇ ~ DQ ₄ : 1V DQ ₃ ~ DQ ₀ : 100 mV
4Eh	00C5h	V _{ACC} 最大電圧 00h: 未対応 DQ ₇ ~ DQ ₄ : 1V DQ ₃ ~ DQ ₀ : 100 mV
4Fh	00XXh	ブート構成 04h = MBM29LV651UE 05h = MBM29LV650UE

■ 機能説明

1. 各モードについて

(1) 読出し

MBM29LV650UE/651UE は、データ出力時に要求される二つの機能を持っています。 $\overline{CE}$ 端子は電源の制御で、素子の選択に用います。 $\overline{OE}$ 端子は出力端子の制御で、素子選択時の出力端子へのデータのゲートとして使われます。

アドレスアクセスタイム(t_{ACC})は、アドレスが確定してから有効なデータが出力されるまでの時間です。チップインーブルアクセスタイム(t_{CE})は、アドレスと $\overline{CE}$ が確定してから有効なデータが出力されるまでの時間です。アウトプットインーブルアクセスタイム(t_{OE})は、アドレスと $\overline{OE}$ が確定してから有効なデータが出力されるまでの時間です(アドレスは少なくとも $t_{ACC-tOE}$ の時間より前に確定していることが必要です)。電源投入直後にアドレスを変化させずに読出す場合は、ハードウェアリセットを入力するか、 $\overline{CE}$ を“H”から“L”へ変化させてから行って下さい。

(2) スタンバイモード

MBM29LV650UE/651UE をスタンバイモードにするには、二つの方法があります。一つは、 $\overline{CE}$ と $\overline{RESET}$ ピンを使ったモードで、もう一つは $\overline{RESET}$ ピンのみ使ったモードです。 $\overline{CE}$ と $\overline{RESET}$ ピンの両方を使った CMOS スタンバイモードは、 $\overline{CE}$ と $\overline{RESET}$ ピンに $V_{CC} \pm 0.3V$ を入力します。このとき消費電流は最大 $5\mu A$ 以下になります。もし、自動アルゴリズムが動作している場合は、 $\overline{CE} = \text{“H”}$ でも動作電流(I_{CC2})が必要となります。このスタンバイモードからアクティブモードになる場合、素子は、標準的なアクセス時間(t_{CE})で読出し可能です。

$\overline{RESET}$ ピンのみを使い、CMOS スタンバイモードにするには $\overline{RESET}$ ピンに $V_{SS} \pm 0.3V$ ($\overline{CE} = \text{“H”}$ または “L”)を入力します。このとき消費電流は、最大 $5\mu A$ 以下になります。 $\overline{RESET}$ ピンを使用したときのスタンバイモードからの読出しは t_{RH} の時間が必要です。

スタンバイモード期間中は、すべての出力ピンはハイインピーダンス状態になります。

(3) オートマチック・スリープモード

リード動作中の MBM29LV650UE/651UE の消費電力を抑える機能としてオートマチック・スリープモードがあります。本モードは、携帯機器などの低消費電力を要求される用途で有効に使用していただくことが可能です。

MBM29LV650UE/651UE は、アドレスが、150 ns の間、固定しているとき、自動的にローパワーになり、スリープモードとなります。オートマチック・スリープモードは、 $\overline{CE}$ 、 $\overline{WE}$ 、 $\overline{OE}$ のコントロールの必要はありません。スリープモード時の消費電流は、標準 $1\mu A$ (CMOS) 程度になります。

スリープモードの間、データはラッチされていますので、データは出力され続けます。アドレスが変化すると、スリープモードは自動的に解除され、変化したアドレスのデータが出力されます。

(4) 出力ディセーブル

$\overline{OE}$ 端子を論理ハイレベル(V_{IH})にすることで、素子からの出力はディセーブルになります。これによって、出力端子はハイインピーダンスになります。

(5) エレクトロニック・シグネチャ

エレクトロニック・シグネチャモードは、バイナリーコードでその素子のマニファクチャコードとデバイスコードを読み出すものです。このモードは、プログラミング装置を使う場合に自動的にその素子に対応した書換えアルゴリズムに設定するために使用できます。

このモードに入るには、プログラミング装置からアドレスピン A_9 に V_{ID} を印加する必要があります。アドレス A_0 を V_{IL} および V_{IH} にすることで、二つの確認ワードが順番に出力されます。 A_0 、 A_1 、 A_6 以外のアドレス入力は、必要ありません(ほかのアドレスピンは V_{IL} を推奨)。

マニファクチャコードとデバイスコードはまた、コマンドの入力によっても読み出せます。例えば、システム上で A_9 ピンに高電圧を印加しないで消去や書込みを行うときに使います。コマンドシーケンスを「■ 端子接続と機能 2 .コマンド表」に示します(「2 .コマンドについて (2) エレクトロニック・シグネチャコマンド」を参照)。

ワード ($A_0 = V_{IL}$) はマニファクチャコード (04h) を、ワード ($A_0 = V_{IH}$) はデバイスコード (22D7h) を表します。これらの 2 ワードは「■ 端子接続と機能 3 エレクトロニック・シグネチャー一覧」に示されています。マニファクチャおよびデバイスの両コードとも MBS(DQ_7)を奇パリティとするパリティビットが付加されています。正しいコードを読み出すためにエレクトロニック・シグネチャモードでは、 A_1 を V_{IL} にしておかなければなりません。

(6) ライト

素子の消去と書込みはコマンドレジスタを通じて行われます。レジスタの内容はインターナルステートマシンの入力として機能します。インターナルステートマシンの出力は、素子の動作機能の命令を行います。

コマンドレジスタ自身は、データメモリ空間を占有していません。レジスタは、命令を実行するために必要なアドレスとデータの情報を貯蔵するためのラッチ機能です。コマンドレジスタへのライトは $\overline{CE}$ が V_{IL} 、 $\overline{OE}$ が V_{IH} であるときに、 $\overline{WE}$ を V_{IL} に下げることによって行われます。 $\overline{WE}$ パルスあるいは $\overline{CE}$ パルスの遅い方の立下がりによってアドレスを、 $\overline{WE}$ パルス

あるいは $\overline{CE}$ パルスの早い方の立ち上がりでデータをラッチします。標準マイクロプロセッサのライトタイミングが使えます。「■電気的特性 2 交流特性」と「■タイミングダイアグラム」を参照して下さい。

(7) セクタグループ保護

MBM29LV650UE/651UE は、ハードウェア・セクタグループ保護機能を持っています。この特長は、32 個のセクタグループのどのセクタグループの組み合わせでも書込みも消去も無効にすることができることです。各セクタグループは連続した 4 個のセクタで構成されています。「■端子接続と機能 5 .セクタグループアドレス表」を参照してください。セクタグループ保護機能は、プログラム装置を使ってユーザ側で利用できます。製品はすべてのセクタが保護解除された状態で出荷されます。

このモードにするには、プログラム装置で A_9 と $\overline{OE}$ に V_{ID} を印加し $\overline{CE} = V_{IL}$, $A_0 = A_6 = V_{IL}$, $A_1 = V_{IH}$ にしなければなりません。また、保護するセクタグループのアドレス(A_{21} , A_{20} , A_{19} , A_{18} と A_{17})をセットしておく必要があります。「■端子接続と機能 5 .セクタグループアドレス表」に 32 個のそれぞれのセクタグループアドレスを定義します。保護回路の書込みは、 $\overline{WE}$ パルスの立下りで開始され立上りで終了します。セクタグループアドレスは $\overline{WE}$ パルスの間中一定に保たなければなりません。

「■フローチャート 2 .セクタグループ保護 / 保護解除アルゴリズム」「■タイミングダイアグラム 5 .セクタグループ保護」を参照して下さい。

保護回路の書込みの検証(ベリファイ)を行うには、 $\overline{CE}$ と $\overline{OE}$ を V_{IL} にし $\overline{WE}$ を V_{IH} にしたまま A_9 に V_{ID} を印加(マージンモード)しなければなりません。(A_6 , A_1 , A_0) = (0, 1, 0) の条件で、あるセクタグループアドレス(A_{21} , A_{20} , A_{19} , A_{18} と A_{17})にして読み出すと保護されたセクタでは出力 DQ_0 に“1”が出力されます。保護されていないセクタでは 00h が読み出されます。このモードでは、 A_0 と A_1 , A_6 を除くほかのアドレスを規定する必要がありません(ほかのアドレスピンは V_{IL} を推奨)。「■端子接続と機能 1 .オペレーション一覧 3 .エレクトロニック・シグネチャー一覧」を参照。

$\overline{CE}$ や $\overline{WE}$ を制御せずに、標準のライトタイミングでセクタ保護をすることもできます。「■機能説明 2 .コマンドについて (9) 拡張セクタグループ保護コマンド」を参照してください。

(8) 一時的なセクタグループ保護解除

MBM29LV650UE/651UE は、前に保護されたセクタグループ保護を、一時的に解除できます。このモードは $\overline{RESET}$ ピンに高電圧(V_{ID})を印加することで動作します。このモードの間中、前に保護されたセクタを選択することによって、そのセクタグループに書込みや消去ができます。このモードを解除すると前に保護されたすべてのセクタが再び保護されます。「■タイミングダイアグラム 5 .セクタグループ保護」を参照。また、このモードから拡張セクタグループ保護を行うことができます。「■機能説明 2 .コマンドについて」を参照。

(9) ハードウェアリセット

MBM29LV650UE/651UE は、 $\overline{RESET}$ ピンに V_{IL} を入力することでリセットできます。 $\overline{RESET}$ ピンには少なくとも t_{RP} の間ローレベル(V_{IL})を入力する必要があります。 $\overline{RESET}$ ピンに V_{IL} を入力すると実行中の動作が終了し、インターナルステートマシンは t_{READY} で読出しモードにリセットされます。

書込み動作中にハードウェアリセットが起動されると、そのアドレスのデータは不確定です。 $\overline{RESET}$ ピンに V_{IL} が入力され、内部リセットが完了するとき、素子は、スタンバイモードとなり、アクセスはできません。

$\overline{RESET}$ が V_{IL} の期間中は、すべてのデータ出力ピンは、ハイインピーダンス状態になります。そして、 $\overline{RESET}$ ピンにはハイレベルが入力されると、読出しのために t_{RH} の時間が必要です。

(10) $\overline{WP}$ 端子によるハードウェアプロテクト

MBM29LV650UE/651UE には、セクタグループ保護機能とは別に、最外部セクタに書込みや消去動作から保護する機能があります。

$\overline{WP}$ が V_{IL} のときは最外部セクタが保護されます。 $\overline{WP}$ が V_{IH} のときはセクタグループ保護の状態によります。最外部セクタは、MBM29LV650UE では SA127, MBM29LV651UE では SA0 になります。

一時的セクタグループ保護解除においても、 $\overline{WP}$ が V_{IL} のときは最外部セクタは保護状態となり、他のセクタは一時的セクタグループ保護解除状態となります。

(11) アクセラレーションモード

MBM29LV650UE/651UE には、高速に書込みが行えるアクセラレーション機能があります。ACC に V_{ACC} を印加すると自動的にアクセラレーションモードになり、書込み時間を約 60% に短縮できます。このモードは、プログラマでの高速書込みを目的としているため、一時的セクタグループ保護解除状態になりますので注意が必要です。

また、アクセラレーションモード中の書込みは、連続プログラムコマンドを使用します。連続モードセットコマンドおよび連続モードリセットコマンドは必要ありません。アクセラレーションモードになった時点で、自動的に連続モードにセットされます。したがって、アクセラレーションモード中の書込みおよび終了検出においても、従来のコマンドおよびシーケンスを使えます。

アクセラレーションモードは、ACC に印加されている V_{ACC} を解くことで自動解除されます。したがって、書込みをして

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

いる最中には ACC に印加されている V_{ACC} を解かないでください。アクセラレーションモード中には、消去動作は絶対に行わないでください。

2. コマンドについて

素子動作は、コマンド・レジスタに指定されたデータをライトすることで選択できます。

不正なデータをライトしたり、誤った順番でデータをライトすると素子は、リードモードにリセットされます。「■ 端子接続と機能 2. コマンド表」にこれらのレジスタ・コマンドシーケンスを示します。

イレーズサスペンドコマンド(B0h)とイレーズレジュームコマンド(30h)は、セクタ消去動作中のみ有効です。

二種類のリセットコマンドは、どちらも同じ動きをします。コマンドは常に DQ₇ ~ DQ₀ に入力して、DQ₁₅ ~ DQ₈ ビットは無視されることに注意してください。

(1) リード/リセットコマンド

エレクトロニック・シグネチャモードやタイミングリミット超過からリードモードへ復帰するには、リード/リセットコマンドシーケンスをコマンド・レジスタにライトすることで行います。マイクロプロセッサの読出しサイクルでメモリ素子からデータを読み出します。素子は、ほかのコマンドが入力されるまで、リードモードを保ちます。素子は、電源投入時自動的にリードモードにセットされます。この場合は、データ読出しにコマンドは必要ありません。標準マイクロプロセッサの読出しサイクルでデータを読み出します。このようなデフォルト設定により電圧変化時での間違ったデータの書換えを確実になくすることができます。タイミングパラメータの規定は、「■ 電気的特性 2. 交流特性 (1) リードサイクル」と「■ タイミングダイアグラム」を参照して下さい。

(2) エレクトロニック・シグネチャコマンド

フラッシュメモリは、ローカル CPU がメモリ内容を変更するようなアプリケーションでの使用に向いています。したがって、マニファクチャコードとデバイスコードは、システム搭載中でも読出し可能である必要があります。PROM プログラムは一般的に A₉ を高電圧にすることで、シグネチャコードにアクセスします。しかし、システムボードの設計においては高電圧をアドレス端子に印加することは望ましくありません。

そのため本素子は、システム搭載中でもエレクトロニック・シグネチャの読出しが可能なモードを持っています。

この動作は、コマンドレジスタにエレクトロニック・シグネチャコマンドシーケンスをライトすることで開始されます。コマンドのライトに続き XX00h 番地からの読出しでマニファクチャコード 04h が得られ、XX01h 番地からデバイスコード(22D7h)が読み出されます。

「■ 端子接続と機能 3. エレクトロニック・シグネチャ一覧」を参照してください。すべてのマニファクチャ、デバイスコードは MSB(DQ₇)をパリティ・ビットとする奇パリティを示しています。また、XX02h 番地からは、どのセクタグループが保護状態にあるのかの情報が得られます。(A₆, A₁, A₀) = (0, 1, 0) の条件でセクタグループアドレス(A₂₁, A₂₀, A₁₉, A₁₈ と A₁₇)をスキニングすると、保護されたセクタグループでは、出力 DQ₀ に“1”が出力されます(保護回路の書込みの検証はマージンモードで行って下さい)。

本モードを終了させるためには、リード/リセットコマンドをライトする必要があります。また、本モード中にエレクトロニック・シグネチャコマンドをライトする場合は、一度リード/リセットコマンドをライト後、実行してください。

(3) ワード・プログラムコマンド

本素子では、ワード単位を基本として書込みを行います。書込みは 4 回のバス動作で行われます。コマンドシーケンスには、二つの「アンロック」サイクルがあります。そして、書込みセットアップコマンドと書込みデータサイクルが続きます。アドレスは $\overline{CE}$ または $\overline{WE}$ の遅い方の立下りでラッチされ、データは $\overline{CE}$ または $\overline{WE}$ の早い方の立上りでラッチされます。そして、最後の $\overline{CE}$ および $\overline{WE}$ の早い方の立上りで書込みが開始されます。

自動書込みアルゴリズムコマンドシーケンス実行後は、システムはそれ以上のアルゴリズム制御を必要としません。素子は、自動的に内部で作られた適切な書込みパルスが発生し、書き込まれたセルのマージンを検証します。自動書込み動作は、データ・ポーリング機能により、DQ₇ のデータがこのビットに書き込んだデータに一致したとき終了し(「3. ライト動作状態」を参照)、このときをもって読出しモードに戻り、これ以上、アドレスはラッチされなくなります。この結果、素子はこの時点でシステムから入力される有効アドレスを要求します。このようにデータ・ポーリングは、メモリが書込み中であることを示します。

書込み中は、素子にライトされたすべてのコマンドが無視されます。もし、書込み中にハードウェア・リセットが起動されると書き込んでいたアドレスのデータは、保証されません。

書込みは、どのようなアドレスの順番でもまた、セクタの境界を越えても可能です。書込みによって、データ“0”をデータ“1”に戻すことはできません。データ“0”にデータ“1”を書き込みすると、データ・ポーリングアルゴリズムにより、素子が不良と判定されるか、あるいは、見かけ上データ“1”が書き込まれたように見えるかのどちらかです。しかし、読出し動作でデータを読み出すとデータは、“0”のままです。消去動作のみが、“0”データを“1”データにすることができます。「■ フローチャート 1. 自動アルゴリズム」に標準コマンドシーケンスとバス動作を使った自動書込みアルゴリズム実行の手順

を示します。

(4) チップ・イレースコマンド

チップ消去は、6 回のバス動作で行われます。まず最初に、2 つの“アンロック”サイクルがあり、引き続き“セットアップ”コマンドがライトされます。チップ消去コマンドまでに、さらに 2 つの“アンロック”サイクルが続けれます。

チップ消去では、消去前にユーザが素子に書き込みを行う必要はありません。自動消去アルゴリズム実行中には、素子は自動的にすべてのセルを消去する前に 0 のパターンに書き込んで検証します(プリプログラム)。この動作中には、システムはほかの制御やタイミングは要求されません。

自動消去は、コマンドシーケンス中の最後の $\overline{WE}$ または $\overline{CE}$ パルスの早い方の立上りで開始され、 DQ_7 が“1”になったとき終了し、このとき素子は読出しモードに戻ります。チップ消去時間は「チップ書き込み時間(プリプログラム)+セクタ消去時間×全セクタ数」となります。

「■フローチャート 1. 自動アルゴリズム」に標準コマンドシーケンスとバス動作を使った自動消去アルゴリズム実行の手順を示します。

(5) セクタ・イレースコマンド

セクタ消去は、6 回のバス動作で行われます。2 つの“アンロック”サイクルがあり、引き続き“セットアップ”コマンドをライトし、その後さらに最初に入力したものと同じ 2 つの“アンロック”サイクルが続き、6 サイクル目にセクタ消去コマンドを入力することによりセクタ消去が始まります。セクタアドレスは、(セクタアドレス内のどのアドレス位置のアドレスでも可) $\overline{WE}$ または $\overline{CE}$ パルスの遅い方の立下がりでラッチされ、コマンド (30h) は $\overline{WE}$ または $\overline{CE}$ パルスの早い方の立上がりでラッチされます。最後のセクタ消去コマンドの $\overline{WE}$ または $\overline{CE}$ パルスの早い方の立上がりから t_{row} のタイムアウト期間中、次のセクタ消去コマンドの受付が可能です。

複数のセクタ消去は、前述したような 6 つのバスサイクルに同時に消去するセクタアドレスとセクタ消去コマンド (30h) を引き続きライトさせることで行います。最後のセクタ消去コマンドの $\overline{WE}$ または $\overline{CE}$ パルスの早い方の立上がりから t_{row} のタイムアウト期間終了によりセクタ消去が開始されます。つまり、複数のセクタを同時に消去する場合は、次の消去セクタをそれぞれ t_{row} 以内に入力する必要があるため、それ以後ではコマンドは受け付けられないことがあります。引き続きセクタ消去コマンドが有効かどうかは DQ_3 にてモニタ可能です(「3. ライト動作状態 (5) DQ_3 ・セクタ消去タイマ」を参照)。タイムアウト中のセクタ消去コマンドあるいはイレースサスペンドコマンド以外のいかなるライトもリードモードにセットし、その前のコマンドシーケンスは無視します。この場合は、そのセクタを再度、消去することにより消去ができます。セクタ消去時のセクタアドレスの入力は、セクタのどのような組み合わせや数 (0 から 127) からでも実行可能です。

セクタ消去では、消去前にユーザが素子に書き込みを行う必要はありません。素子は自動的に消去されるセクタ内のすべてのメモリに書き込みを行います(プリプログラム)。また、セクタ消去中は、ほかの消去されないセクタは何の影響も受けません。これらの動作中は、システムはほかの制御やタイミングを必要としません。自動セクタ消去は、 DQ_7 のデータ・ポーリング機能や DQ_6 のトグルビット機能により終了をホストシステムに知らせることができます。セクタ消去は、最後のセクタ消去コマンドの $\overline{WE}$ または $\overline{CE}$ パルスの早い方の立上がりから t_{row} のタイムアウト期間の終了後に開始され、 DQ_7 のデータが“1”になったとき(「3. ライト動作状態 (1) ハードウェア・シーケンス・フラグー覧」を参照) 終了し、素子はリードモードに戻ります。データ・ポーリングは、消去されたセクタ内のどのアドレスでも働きます。複数セクタ消去時間は「(セクタ書き込み時間(プリプログラム)+セクタ消去時間×消去セクタ数)」となります。

「■フローチャート 1. 自動アルゴリズム」に標準コマンドシーケンスとバス動作を使った自動消去アルゴリズム動作の手順を示します。

(6) イレースサスペンド / イレースレジュームコマンド

イレースサスペンドコマンドは、ユーザがセクタ消去中に、チップを一時停止して消去中でないセクタからデータの読出しと書き込みを可能にするものです。このコマンドはセクタ消去中のみ有効で、チップ消去や書き込み動作中は無視されます。イレースサスペンドコマンド (B0h) はセクタ消去コマンド (30h) 後のセクタ消去タイムアウト期間を含むセクタ消去動作中にのみ有効です。このコマンドがタイムアウト期間中に入力されるとただちにタイムアウトを終了し、消去動作を中断します。イレースレジュームコマンドがライトされると消去動作が再開されます。

セクタ消去動作中にイレースサスペンドコマンドが入力されると、素子が、消去動作を停止するのに最大 t_{SPD} の時間がかかります。素子が、消去一時停止モードに入ると、 DQ_7 ビットが論理“1”を出力し、 DQ_6 がトグル動作をやめます。消去しているセクタのアドレスを入力し、 DQ_6 と DQ_7 の出力をモニタすることによって、消去動作を停止しているかどうかを確かめられます。さらに、イレースサスペンドコマンドのライトは無視されます。

消去動作が停止したとき、素子は、消去一時停止読出しモードになります。このモードでのデータの読出しは、データが消去一時停止していないセクタに有効となりますが、それ以外は、標準的な読出しと同じです。消去一時停止読出し中、その消去一時停止したセクタからの連続的な読出しに対しては、 DQ_2 はトグル動作をします(「3. ライト動作状態 (6) DQ_2 」を参照)。

消去一時停止読出しモードに入った後、ユーザは書き込みコマンドシーケンスをライトすることにより、素子に書き込みが

できます。この書込みモードは、消去一時停止書込みモードとなります。このモードでの書込みは、データが消去一時停止していないセクタに有効となりますが、それ以外は、通常のワード書込みと同じです。消去一時停止書込みモード中、その消去一時停止したセクタからの連続的な読出しに対しては、DQ₂ はトグル動作をします。消去一時停止ビット(DQ₆)によって検出できます。使用上の注意として、DQ₆ はどんなアドレスに対しても読出し可能ですが、DQ₇ はワード書込みに対して読出しを行わなければなりません。

セクタ消去動作を再開するためには、イレーズレジュームコマンド(30h)を入力する必要があります。この時点で、さらにイレーズレジュームコマンドを入力しても無視されます。他方、イレーズサスペンドコマンドはチップが消去再開した後に再び入力することができます。

(7) 連続モードコマンド

MBM29LV650UE/651UE は、連続モード機能を持っています。このモードは、連続モード・セットコマンドをライトすると標準コマンドのアンロックサイクルが不要になります。したがって、連続モードの書込みは、4 回のバス動作に代わり 2 回のバス動作で行うことができます(消去コマンドはライトしないでください)。また、読出しも通常動作で行います。

本モードを終了するには連続モード・リセットコマンドをライトする必要があります。連続モード・リセットコマンドがライトされると通常のリードモードに戻ります(「■フローチャート 3 連続モードアルゴリズム」を参照)。

連続モード中は、 $\overline{\text{CE}} = V_{\text{IH}}$ の状態でも動作電流が必要とされます。

(8) 連続プログラムコマンド

連続モード中の書込みは、2 回のバス動作で行うことができます。連続モード中に書込みセットアップコマンド(A0h)と書込みデータサイクル(PA/PD)をライトすることにより自動書込みアルゴリズムが起動されます。本コマンドは、2 回のバス動作で行われる以外は従来の書込みと同じ働きをします(「■フローチャート 3 連続モードアルゴリズム」を参照)。

(9) 拡張セクタグループ保護コマンド

セクタ保護の拡張機能として、 $\overline{\text{RESET}}$ ピンに高電圧(V_{ID})を印加した状態でコマンドシーケンスをライトすることによりセクタ保護を行うことができます。したがって、従来のセクタ保護のように制御ピン等のタイミングを制御する必要があります。また、高電圧を印加するピンは $\overline{\text{RESET}}$ ピンだけです。

拡張セクタ保護は $\overline{\text{RESET}}$ ピンに高電圧の印加が必要です。この状態からセットアップコマンド(60h)をライトすることにより拡張セクタ保護モードに入ります。次に(A₆, A₁, A₀) = (0, 1, 0) と A₂₁ ~ A₁₇ からなる保護するセクタグループアドレスをセットし、拡張セクタグループ保護コマンド(60h)をライトすることにより保護回路への書込みを行います(ほかのアドレスは V_{IL} を推奨)。保護回路の書込みが終了するまで 250 μs の待ち時間が必要です。

拡張セクタグループ保護は、自動アルゴリズム機能がないのでユーザーでの書込み検証が必要です。その後、(A₆, A₁, A₀) = (0, 1, 0) と保護したセクタグループアドレスをセットし、コマンド(40h)をライトすると保護回路の書込みの検証を行い、引き続き、読出し動作を行うと保護されたセクタでは DQ₀ に "1" が出力されます。それ以外が出力された場合は、再度拡張セクタグループ保護コマンド(60h)のライトを繰り返してください(「■タイミングダイアグラム 5.セクタグループ保護 (3) 拡張セクタグループ保護」と「■フローチャート 2.セクタグループ保護 / 保護解除アルゴリズム」を参照)。本モードを終了させるには $\overline{\text{RESET}}$ ピンを V_{IH} にする必要があります。

本コマンドは、従来のセクタ保護と同じ働きをします。

(10) Query コマンド(CFI: Common Flash Memory Interface)

MBM29LV650UE/651UE は、CFI に準拠しています。CFI はデバイス容量や電源電圧などのデバイスの構造および能力情報を読出すことができます。したがって、ホストシステムのソフトウェアは各種デバイスで使用する特定ベンダーのソフトウェアアルゴリズムを CFI により対応することができます。詳細内容は CFI 仕様書を参照してください。

Query コマンド(98h)をライトし、アドレスを与えることによりそのアドレスに対応するデバイス情報を読み出すことができます。(「■接続端子と機能 6.CFI コード一覧表」を参照)。ワード読出しでは、データの上位バイト(DQ₁₅ ~ DQ₈)はすべて "0" になります。

本モードを終了するには、リード / リセットコマンドをライトする必要があります。

(11) Hi-ROM エントリ・コマンド

MBM29LV650UE/651UE は、セキュリティコード等を入れるため、一度設定したコードを変更できなくするための領域として One Time Protect 機能がある Hi-ROM 領域があります。この領域は、保護するまでは書き込みを行うことが可能です。しかし、一旦保護すると以後保護を外すことができなくなりますので、使用する場合は注意が必要です。

Hi-ROM 領域は、128 ワードの大きさがあります。Hi-ROM 領域にエントリするために、Hi-ROM エントリコマンドシーケンスをライトする必要があります。Hi-ROM 領域が現れている状態を Hi-ROM モードとします。

Hi-ROM モード中に A₆ ~ A₄ (A₁₄ ~ A₇ は "L"、及び A₂₁ ~ A₁₅ は "H" または "L" として下さい。)のアドレスにて 128 ワードの Hi-ROM 領域を使用できます。

Hi-ROM モード中は、Hi-ROM 領域の読出し・書込みを行うことができます。Hi-ROM モードを抜けるには、Hi-ROM リセットコマンドシーケンスをライトする必要があります。

(12) Hi-ROM プログラムコマンド

Hi-ROM 領域にデータを書き込む場合は、Hi-ROM モード中に、Hi-ROM プログラムコマンドシーケンスをライトします。このコマンドは、Hi-ROM モード中にコマンドをライトすること以外は従来のプログラムコマンドと違いがありません。したがって、終了検出の方法も従来の DQ₇ データポーリング、DQ₆ トグルビットを使用する終了検出と同様です。

(13) Hi-ROM 保護コマンド

Hi-ROM 領域を保護するには、2 つの方法があります。1 つ目は、Hi-ROM モード中に、セクタグループ保護セットアップコマンド(60h)をライトし、(A₆, A₁, A₀) = (0, 1, 0) をセットし、セクタグループ保護コマンド(60h)をライトします。Hi-ROM モード中であること、および RESET 端子に高電圧を印加しないこと以外は、従来の拡張セクタグループ保護と同様なので、同じコマンドシーケンスを使うことができます。拡張セクタグループ保護設定の詳細は、「(9) 拡張セクタグループ保護コマンド」を参照してください。

2 つ目は、Hi-ROM モード中に、A₉ と OE に高電圧 (V_{DD}) を印加し、(A₆, A₁, A₀) = (0, 1, 0) をセットし、ライトパルスを印加します。保護回路への検証を行うには、A₉ に高電圧 (V_{DD}) を印加し、(A₆, A₁, A₀) = (0, 1, 0) と Hi-ROM 領域内のアドレスを指定して読み出します。DQ₀ に“1”が現れたら保護設定完了です。保護されていない場合は DQ₀ に“0”が現れますので、再度ライトパルスを印加してください。以上の方法は Hi-ROM モード中であること以外は、従来のセクタグループ保護同様なので、同じシーケンスを使えます。拡張セクタグループ保護設定の詳細は、「1 各モードについて (7) セクタグループ保護」を参照してください。一度保護すると、保護の解除はできませんので、保護する場合は細心の注意を払ってください。

3. ライト動作状態

(1) ハードウェア・シーケンス・フラグー覧

状態			DQ ₇	DQ ₆	DQ ₅	DQ ₃	DQ ₂
実行中	自動書き込み動作		$\overline{DQ_7}$	Toggle	0	0	1
	自動消去動作		0	Toggle	0	1	Toggle*
	消去一時停止モード	消去一時停止読出し (消去一時停止しているセクタ)	1	1	0	0	Toggle
		消去一時停止読出し (消去一時停止していないセクタ)	Data	Data	Data	Data	Data
		消去一時停止書き込み (消去一時停止していないセクタ)	$\overline{DQ_7}$	Toggle	0	0	1*
タイムリミット超過	自動書き込み動作		$\overline{DQ_7}$	Toggle	1	0	1
	自動消去動作		0	Toggle	1	1	N/A
	消去一時停止モード	消去一時停止書き込み (消去一時停止していないセクタ)	$\overline{DQ_7}$	Toggle	1	0	N/A

* : 消去一時停止書き込み中、その書き込みされているアドレスの読出しに対し、DQ₂ は論理“1”を出力します。

しかし、消去一時停止しているセクタからの連続的な読出しに対し DQ₂ はトグル動作をします。

(注意事項) DQ₀ と DQ₁ は将来のためのリザーブ。DQ₄ はメーカ内部で使用。

(2) DQ₇

・データ・ポーリング

MBM29LV650UE/651UE は、自動アルゴリズム実行が進行中もしくは終了状態をホストシステムに知らせる方法として、データ・ポーリング機能を持っています。

自動書き込みアルゴリズム実行中に読出し動作すると、素子は DQ₇ に最後に書き込まれたデータの反転データを出力します。自動書き込みアルゴリズム終了時には、素子は DQ₇ に最後に書き込まれた正しいデータを出力します。データ・ポーリングは、4 つのライトシーケンスの 4 番目のライトの立上りの後から有効になります。

自動消去アルゴリズム実行中、DQ₇ は消去動作が終了するまでは、“0”を出力します。終了時には DQ₇ に“1”を出力します(「■ フローチャート 1. 自動アルゴリズム (3) データポーリングアルゴリズム」を参照)。データ・ポーリングはまた、消去一時停止状態に入ったかどうかのフラグでもあります。消去一時停止モードに入ると DQ₇ は“0”から“1”に変わります。使用上の注意として、DQ₇ により消去一時停止状態を確認するには、消去しているセクタのアドレスを入力する必要があります。チップ消去、セクタ消去では、データ・ポーリングでは、6 つのライトシーケンスの 6 番目の WE の立上りの後から

有効になります。

データ・ポーリングは、書込みアドレスまたは消去しているセクタアドレスを与える必要があります。さもなければ、正しく終了判定ができない場合があります。また、保護されたセクタからのデータ・ポーリングの読出しでは、正しく終了判定ができない場合があります。このような場合は、トグル・ビットの使用を推奨します。

書込みの際、書き込みもうとしているセクタが書換え保護されているセクタの場合は、約 1 μ s の間 DQ₇ に反転データを出した後、データを書き換えることなくデータ・ポーリングの出力を終わります。消去の際は、デバイスは書換え保護されていない全ての選択されたセクタを消去します。もし、選択された全てのセクタが書込み保護されている場合には約 400 μ s 間 DQ₇ に“0”を出力し、その後データを書き換えしないでリードモードに戻ります。

自動アルゴリズム動作が終了するとデータ・ポーリングビットの DQ₇ はアウトプットイネーブル($\overline{OE}$) がローレベルの間中、非同期に変化します。これは、自動アルゴリズムの間は素子の状態情報が出力され、終了するとそのアドレスに対する有効なデータが出力されるということを表しています。システムが DQ₇ の出力を読み出すときはシーケンスフラグが有効なデータかを読み出しています。素子が自動アルゴリズムを終了し、DQ₇ に有効なデータが出力されても DQ₀ から DQ₆ には、まだ、有効でないデータが出力されます。DQ₀ から DQ₇ に有効なデータを出力するには、再度読出し動作を行ってください。

データ・ポーリングは、自動書込みアルゴリズム実行、自動消去アルゴリズム実行、消去一時停止、もしくはセクタ消去タイムアウトの間のみ有効です。

「■ タイミングダイアグラム 3 . シーケンスフラグのデータポーリングサイクル (1) データポーリング・タイミング」を参照して下さい。

(3) DQ₆

・トグル・ビット

MBM29LV650UE/651UE はまた、自動アルゴリズム実行が進行中もしくは終了状態をホストシステムに知らせる方法として、トグル・ビット機能を持っています。

自動書込みもしくは消去アルゴリズム実行中に、連続した読出し($\overline{CE}$ または $\overline{OE}$ トグル動作)を行うと素子は“1”と“0”の繰返し(トグル動作)を DQ₆ に出力します。自動書込みもしくは消去アルゴリズムが終了すると、連続した読出しに対して DQ₆ のトグル動作をやめ、有効なデータを出力します。書込み中は、トグル・ビットは 4 つのライトサイクルの 4 番目のライトパルスの立上がりの後から有効になります。チップ消去、セクタ消去では、6 つのライトサイクルの 6 番目のライトパルスの立上がりの後から有効になります。トグル・ビットは、セクタタイムアウト中も有効になります。

書込みの際、書き込みもうとしているセクタが書換え保護されているセクタの場合は、約 1 μ s の間トグル動作した後、データを書き換えることなくトグル動作を終わります。消去の際、デバイスは書換え保護されていないすべての選択されたセクタを消去します。もし選択されたすべてのセクタが書込み保護されている場合にはトグルビットは約 400 μ s トグル動作をし、その後データを書き換えしないで読出しモードに戻ります。 $\overline{CE}$ 、 $\overline{OE}$ どちらのトグル動作でもトグル・ビット DQ₆ はトグルします。また、消去一時停止 / 再開コマンドも DQ₆ をトグル動作させます。「■ タイミングダイアグラム 3 . シーケンスフラグのポーリングサイクル (2) トグルビット・タイミング」を参照して下さい。

(4) DQ₅

・タイミングリミット超過

書込みまたは消去時間が規定限界(内部パルス回数)を超えたことを DQ₅ の出力で確認することができます。この状態では、DQ₅ は“1”を出力し、書込みまたは消去が成功しなかったことを示します。データ・ポーリング機能のみがこの状態で動作します。 $\overline{CE}$ 回路は、この状態では部分的にしかパワーダウンしません。 $\overline{OE}$ と $\overline{WE}$ 端子は、「■ 端子接続と機能 1 . オペレーション一覧」のように出力ディセーブル動作を制御します。

ユーザが、“0”が書込まれたアドレスに“1”を書き込みもうとすると DQ₅ のフェイル状態が発生します。この場合、素子はロックされ、自動アルゴリズム動作は終了しません。したがって、システムは DQ₇ から有効なデータが読み出せません。また、DQ₆ はトグル動作を止めず、タイムリミットを越え、DQ₅ は“1”を出力します。この状態は素子が不良ではなく、正しく使用されなかったということを表していることに注意して下さい。

DQ₅ が“1”となった場合、セルデータが出力されているのか、タイミングリミット超過したのかが判断することに困る場合があります。そのようなときは、再び読出して DQ₇ のデータ・ポーリングや DQ₆ トグルビットで自動アルゴリズム動作中かどうかで判断してください。もし、この状態が発生したときには、コマンドによるリセットを行ってください。

(5) DQ₃

・セクタ消去タイマ

最初のセクタ消去コマンドシーケンスの後、セクタ消去タイムアウトが始まります。DQ₃ は、タイムアウトが終了するまで“0”を保ちます。データ・ポーリングとトグル・ビットは最初のセクタ消去コマンドシーケンスの後から有効となります。

データ・ポーリングやトグル・ビットが有効な消去コマンドがライトされていることを示していれば、DQ₃ はセクタ消去タイムアウトウィンドウが開いているかどうかを調べることに使えます。もし、DQ₃ が“1”であれば内部で制御される消去が始

まっており、続けてのコマンドライト(消去一時停止コマンドを除く)はデータ・ポーリングかトグル・ビットが消去の終了を示すまで、無視されます。DQ₃ が "0" であれば、素子は追加のセクタ消去コマンドを受け付けます。コマンドが受け付けられたことを確認するために、引き続きセクタ消去コマンドに先立ってソフトウェアでDQ₃の状態をチェックすることを推奨します。もし2回目の状態でチェックでDQ₃ が "1" であったならコマンドは受け付けられていない可能性があります。

「(1)ハードウェア・シーケンス・フラグー覧」を参照して下さい。

(6) DQ₂

・トグル・ビット 2

このトグル・ビットは、DQ₆に加えて、素子が自動消去動作中であるか、消去一時停止中であるかを検出することに使われます。自動消去動作中に消去しているセクタから連続して読出しを行うとDQ₂はトグル動作をします。素子が消去一時停止読出しモードならば、消去一時停止しているセクタから連続して読出しを行うとDQ₂はトグル動作をします。

素子が消去一時停止書込みモードのときは、消去一時停止していないセクタからワードアドレスを連続して読み出すとDQ₂には、論理"1"が出力されます。DQ₆はDQ₂と機能が違います。DQ₆は、通常、書込み、消去、あるいは消去一時停止書込み動作中のみトグル動作をします(「(1)ハードウェア・シーケンス・フラグー覧」を参照)。例えば、DQ₂とDQ₆は、消去一時停止読出しモードを検出するために、いっしょに使われます(DQ₂はトグル動作するが、DQ₆はトグル動作しない)。

さらに、DQ₂は消去しているセクタの検出にも使われます。素子が消去動作のときは、DQ₂は消去しているセクタからの読出しならばトグル動作をします。

4. データ保護

MBM29LV650UE/651UEは、電源遷移中に起こりえる不正なシステム内の信号による偶発な書込みや消去を防止するように設計されています。電源立上げ中、素子は、インターナルステートマシンをリードモードにセットします。素子内容の変更は、コマンドレジスタアーキテクチャにしたがって正しい連続したコマンドシーケンスによってのみ実行されます。

また、素子はV_{CC}電源の立上げ・立下げやシステムノイズによる誤った書込みを防止する数々の機能を備えています。

(1) 低V_{CC}書込み禁止

V_{CC}の立上げ・立下げ中のライトの開始を防ぐため、V_{LKO}以下でのライトサイクルを禁止します。もしV_{CC} < V_{LKO}であれば、コマンドレジスタは無効にされ内部のすべての書込み / 消去回路は無効になります。この状態では、素子はリードモードになります。引き続きライトは、V_{CC}がV_{LKO}のレベルを超えるまで無視されます。V_{CC}がV_{LKO}(Min)以上のときの誤書込み防止については、ユーザの責任で正しい論理を端子に与えるようにしてください。

自動アルゴリズム実行中にV_{LKO}を下まわると、自動アルゴリズムはストップします。その後、V_{CC}が推奨電源電圧の範囲に戻っても自動アルゴリズムは再開しません。したがって、プログラムまたは消去実行中に、自動アルゴリズムがストップすると、そのアドレスのデータは正しくありませんので、再度プログラムまたは消去コマンドをライトする必要があります。

(2) ライトパルス“グリッチ”防止

$\overline{OE}$ 、 $\overline{CE}$ 、 $\overline{WE}$ は3 ns(標準)以下のノイズパルスを無効としますので、ライト動作は開始しません。

(3) 禁止論理

$\overline{OE} = V_{IL}$ 、 $\overline{CE} = V_{IH}$ 、 $\overline{WE} = V_{IH}$ のいずれかの状態を保つことで、ライトは禁止されます。ライトサイクルを開始するためには、 $\overline{OE}$ が"H"である間に $\overline{CE}$ と $\overline{WE}$ を"L"としてください。

(4) 電源立上げ中のライト禁止

$\overline{WE} = \overline{CE} = V_{IL}$ で $\overline{OE} = V_{IH}$ とした電源立上げでは、 $\overline{WE}$ の立上がりコマンドを受け付けません。インターナルステートマシンは電源立上げ時自動的にリードモードにセットされます。

(5) セクタグループ保護

MBM29LV650UE/651UEはセクタグループごとにユーザ側でハード的に保護できます。保護回路は保護されたセクタへの書込みと消去の両方を無効にします。保護されたセクタへの書込みと消去の命令は無視されます。「1.各モードについて(7)セクタグループ保護」を参照してください。

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

■ 絶対最大定格

項 目	記 号	定 格 値		単 位
		最小	最大	
動作温度	T _A	-40	+85	°C
保存温度	T _{stg}	-55	+125	°C
入 / 出力電圧 *1, *2	V _{IN} , V _{OUT}	-0.5	V _{CC} + 0.5	V
入力電圧 (A ₉ , $\overline{OE}$, $\overline{RESET}$, ACC) *1, *3	V _{IN}	-0.5	+13.0	V
電源電圧 *1	V _{CC}	-0.5	+4.0	V
入出力用電源電圧 *1	V _{CCq}	-0.2	+7.0	V

* 1 : 電圧は, V_{SS} = GND = 0 V を基準にした値です。

* 2 : 入力および入 / 出力ピンに印加できる DC 最低電圧は - 0.5 V です。電圧変動時, 継続時間が 20 ns 未満のアンダシュートでは - 2.0 V を許容します。入力および入 / 出力ピンに印加できる DC 最大電圧は V_{CC} + 0.5 V です。電圧変動時, 継続時間が 20 ns 未満のオーバシュートでは V_{CC} + 2.0 V を許容します。

* 3 : ピンに印加できる DC 最低電圧は - 0.5 V です。電圧変動時, 継続時間が 20 ns 未満のアンダシュートでは - 2.0 V を許容します。ピンに印加できる DC 最大電圧は + 13.0 V です。ただし、入力電圧 - 電源電圧を + 9 V 未満とします。電圧変動時, 継続時間が 20 ns 未満のオーバシュートでは + 14.0 V を許容します。

< 注意事項 > 絶対最大定格を超えるストレス (電圧, 電流, 温度など) の印加は, 半導体デバイスを破壊する可能性があります。したがって, 定格を一項目でも超えることのないようご注意ください。

■ 推奨動作条件

項 目	記 号	規 格 値		単 位
		最小	最大	
電源電圧 *	V _{CC}	+3.0	+3.6	V
動作温度	T _A	-40	+85	°C
入出力用電源電圧	V _{CCq}	+3.0	+3.6	V

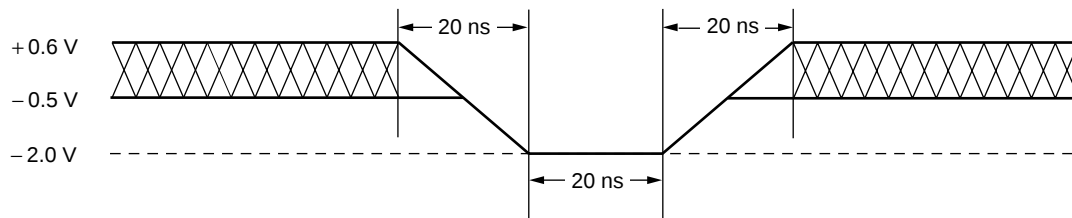
* : 電圧は, V_{SS} = GND = 0 V を基準にした値です。

< 注意事項 > 推奨動作条件は, 半導体デバイスの正常な動作を保証する条件です。電気的特性の規格値は, すべてこの条件の範囲内で保証されます。常に推奨動作条件下で使用してください。この条件を超えて使用すると, 信頼性に悪影響を及ぼすことがあります。

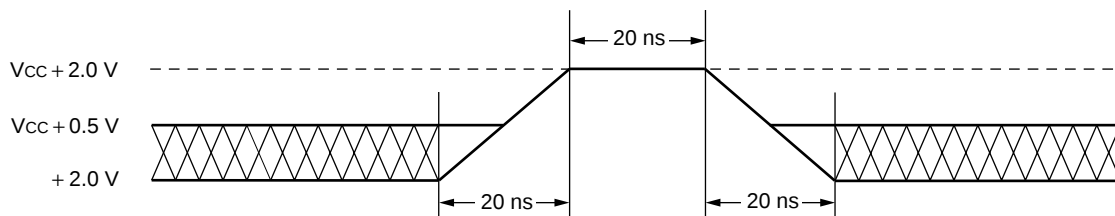
データシートに記載されていない項目, 使用条件, 論理の組合せでの使用は, 保証していません。記載されている以外の条件での使用をお考えの場合は, 必ず事前に当社営業担当部門までご相談ください。

■ 最大オーバシュート / 最大アンダシュート

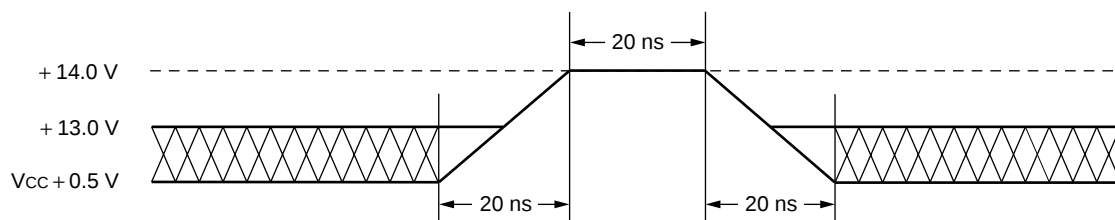
1. 最大アンダシュート



2. 最大オーバシュート



3. 最大オーバシュート



(注意事項) この波形は A_9 , $\overline{OE}$, ACC および $\overline{RESET}$ のために適用されます。

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

■ 電気的特性

1. 直流特性

項 目	記号	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
入力リーク電流	I _{LI}	V _{IN} = V _{SS} to V _{CC} , V _{CC} = V _{CC} Max, V _{CCq} = V _{CCq} Max	-1.0	—	+1.0	μA
出力リーク電流	I _{LO}	V _{OUT} = V _{SS} to V _{CC} , V _{CC} = V _{CC} Max, V _{CCq} = V _{CCq} Max	-1.0	—	+1.0	μA
入力リーク電流 (高電圧印加時)	I _{LIT}	V _{CC} = V _{CC} Max, A ₉ , $\overline{\text{OE}}$, $\overline{\text{RESET}}$ = 12.5 V	—	—	35	μA
V _{CC} 電源電流 (リード) *1	I _{CC1}	$\overline{\text{CE}}$ = V _{IL} , $\overline{\text{OE}}$ = V _{IH} , V _{CC} = V _{CC} Max, V _{CCq} = V _{CCq} Max, f = 5 MHz	—	—	16	mA
		$\overline{\text{CE}}$ = V _{IL} , $\overline{\text{OE}}$ = V _{IH} , V _{CC} = V _{CC} Max, V _{CCq} = V _{CCq} Max, f = 1 MHz	—	—	7	mA
V _{CC} 電源電流 *2 (プログラム / イレーズ)	I _{CC2}	$\overline{\text{CE}}$ = V _{IL} , $\overline{\text{OE}}$ = V _{IH} , V _{CC} = V _{CC} Max, V _{CCq} = V _{CCq} Max	—	—	40	mA
V _{CC} 電源電流 (スタンバイ)	I _{CC3}	V _{CC} = V _{CC} Max, V _{CCq} = V _{CCq} Max, $\overline{\text{CE}}$ = V _{CC} ± 0.3 V, $\overline{\text{RESET}}$ = V _{CC} ± 0.3 V	—	1	5	μA
V _{CC} 電源電流 (スタンバイ, リセット)	I _{CC4}	V _{CC} = V _{CC} Max, V _{CCq} = V _{CCq} Max, $\overline{\text{RESET}}$ = V _{SS} ± 0.3 V	—	1	5	μA
V _{CC} 電源電流 *3 (オートマチックスリープモード)	I _{CC5}	V _{CC} = V _{CC} Max, V _{CCq} = V _{CCq} Max, $\overline{\text{CE}}$ = V _{SS} ± 0.3 V, $\overline{\text{RESET}}$ = V _{CC} ± 0.3 V, V _{IN} = V _{CC} ± 0.3 V or V _{SS} ± 0.3 V	—	1	5	μA
ACC 電源電流 (アクセラレーションモード時)	I _{ACC}	V _{CC} = V _{CC} Max, ACC = V _{ACC} Max	—	—	20	mA
“L” レベル入力電圧	V _{IL}	—	-0.5	—	0.6	V
“H” レベル入力電圧	V _{IH}	—	2.0	—	V _{CC} + 0.5	V
入力高電圧 (ACC)	V _{ACC}	—	11.5	—	12.5	V
入力高電圧 (A ₉ , $\overline{\text{OE}}$, $\overline{\text{RESET}}$) *4 *5	V _{ID}	—	11.5	12	12.5	V
“L” レベル出力電圧	V _{OL}	I _{OL} = 4.0 mA, V _{CC} = V _{CC} Min, V _{CCq} = V _{CCq} Min	—	—	0.45	V
“H” レベル出力電圧	V _{OH1}	I _{OH} = -2.0 mA, V _{CC} = V _{CC} Min, V _{CCq} = V _{CCq} Min	2.4	—	—	V
	V _{OH2}	I _{OH} = -100 μA, V _{CC} Min, V _{CCq} = V _{CCq} Min	V _{CCq} - 0.4	—	—	V
低 V _{CC} ロック電圧	V _{LKO}	—	2.3	2.4	2.5	V

* 1 : 表記の I_{CC} は、直流動作電流と周波数に依存する成分の両方を含みます。

* 2 : 自動アルゴリズム (プログラム / イレーズ時) 実行中の I_{CC} です。

* 3 : オートスリープモードは、アドレスが 150 ns の間固定しているとき、自動的にローパワーになります。

* 4 : セクタ保護に関してのみ。

* 5 : V_{CC} の印加中のみ。

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

2. 交流特性

(1) リードサイクル

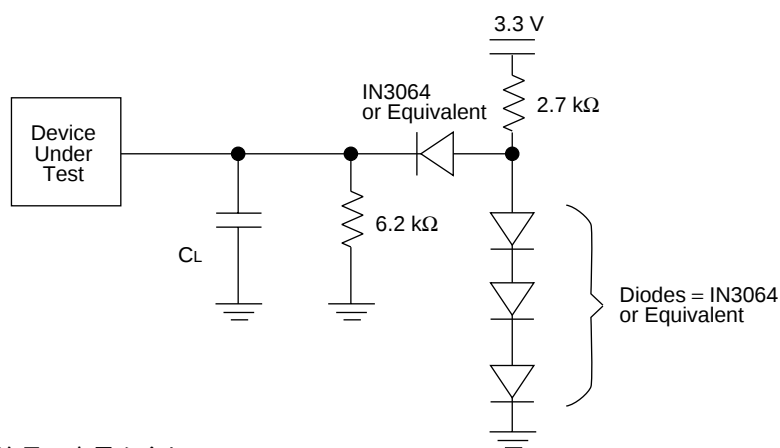
(推奨動作条件において)

項 目	記号	条 件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
リードサイクルタイム	t _{RC}	—	90	—	—	ns
アドレスアクセスタイム	t _{ACC}	$\overline{CE} = V_{IL},$ $\overline{OE} = V_{IL}$	—	—	90	ns
$\overline{CE}$ からデータ出力まで	t _{CE}	$\overline{OE} = V_{IL}$	—	—	90	ns
$\overline{OE}$ からデータ出力まで	t _{OE}	—	—	—	35	ns
$\overline{CE}$ から出力フローティングまで	t _{DF}	—	—	—	30	ns
$\overline{OE}$ から出力フローティングまで	t _{DF}	—	—	—	30	ns
前サイクルデータ出力保持時間	t _{OH}	—	0	—	—	ns
RESET ピンからリードモード復帰まで	t _{READY}	—	—	—	20	μs

・測定条件

入力電圧 : 0.0V / 3.0 V
 入力パルス立上り時間 : 5 ns
 立下り時間 : 5 ns
 測定基準電圧 入力 : 1.5 V
 出力 : 1.5 V
 出力負荷 : 1 TTL + 30 pF

・出力負荷回路



C_L = 30 pF (治具の容量を含む)

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

(2) ライト / イレーズ / プログラムサイクル

(推奨動作条件において)

項 目	記 号	規格値			単位
		最小	標準	最大	
ライトサイクルタイム	t _{WC}	90	—	—	ns
アドレスセットアップタイム	t _{AS}	0	—	—	ns
アドレスホールドタイム	t _{AH}	45	—	—	ns
データセットアップタイム	t _{DS}	35	—	—	ns
データホールドタイム	t _{DH}	0	—	—	ns
出力イネーブルセットアップタイム	t _{OES}	0	—	—	ns
出力イネーブル ホールドタイム	リード	0	—	—	ns
	トグル&データ・ポーリング	10	—	—	ns
ライト前のリードリカバリタイム	t _{GHWL}	0	—	—	ns
ライト前のリードリカバリタイム	t _{GHEL}	0	—	—	ns
$\overline{\text{CE}}$ セットアップタイム	t _{CS}	0	—	—	ns
$\overline{\text{WE}}$ セットアップタイム	t _{WS}	0	—	—	ns
$\overline{\text{CE}}$ ホールドタイム	t _{CH}	0	—	—	ns
$\overline{\text{WE}}$ ホールドタイム	t _{WH}	0	—	—	ns
ライトパルス幅	t _{WP}	35	—	—	ns
$\overline{\text{CE}}$ パルス幅	t _{CP}	35	—	—	ns
ライトパルス幅ハイレベル	t _{WPH}	30	—	—	ns
$\overline{\text{CE}}$ パルス幅ハイレベル	t _{CPH}	30	—	—	ns
プログラム継続時間	t _{WHWH1}	—	16	—	μs
セクタイレーズ継続時間 *1	t _{WHWH2}	—	1	—	s
V _{CC} セットアップタイム	t _{VCS}	50	—	—	μs
V _{ID} 立上り時間 *2	t _{VIDR}	500	—	—	ns
V _{ACC} 立上り時間	t _{VACCR}	500	—	—	ns
電圧遷移時間 *2	t _{VLHT}	4	—	—	μs
ライトパルス幅 *2	t _{WPP}	100	—	—	μs
$\overline{\text{WE}}$ を有効にするための $\overline{\text{OE}}$ セットアップタイム *2	t _{OESP}	4	—	—	μs
$\overline{\text{WE}}$ を有効にするための $\overline{\text{CE}}$ セットアップタイム *2	t _{CS}	4	—	—	μs
$\overline{\text{RESET}}$ パルス幅	t _{RP}	500	—	—	ns
リード前の $\overline{\text{RESET}}$ ハイレベル期間	t _{RH}	200			ns
自動アルゴリズム終了からデータ出力まで	t _{EOE}	—	—	90	ns
イレーズサスペンド移行時間	t _{SPD}	—	—	20	μs
セクタ消去時のタイムアウト時間	t _{TOW}	50	—	—	μs

* 1 : 内部での消去前プリプログラミング時間を含みません。

* 2 : セクタ保護に関してのみ。

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

■ 書込み / 消去特性

項 目	規 格 値			単 位	備 考
	最 小	標 準	最 大		
セクタ消去時間	—	1	10	s	内部でのプリプログラム時間は除く
書込み時間	—	16	360	μs	システムレベルのオーバーヘッド時間は除く
チップ書込み時間	—	—	200	s	システムレベルのオーバーヘッド時間は除く
消去 / 書込みサイクル	100,000	—	—	cycle	

■ 入出力端子容量

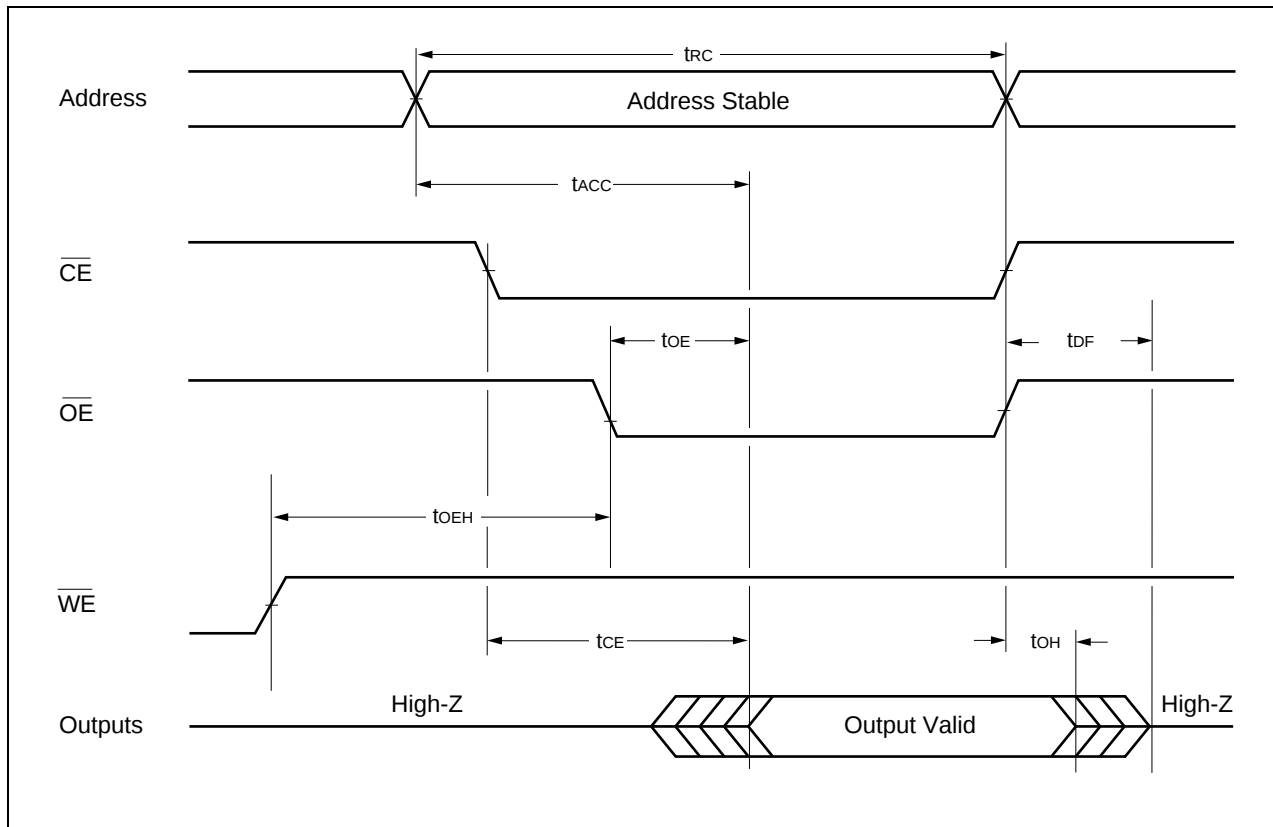
(f = 1 MHz , T_A = +25 °C)

項 目	記 号	測定条件	規 格 値			単位
			最小	標準	最大	
入力端子容量	C _{IN}	V _{IN} = 0	—	6	7.5	pF
出力端子容量	C _{OUT}	V _{OUT} = 0	—	8.5	12	pF
制御端子容量	C _{IN2}	V _{IN} = 0	—	8	10	pF
制御端子容量 (ACC)	C _{IN3}	V _{IN} = 0	—	15	20	pF

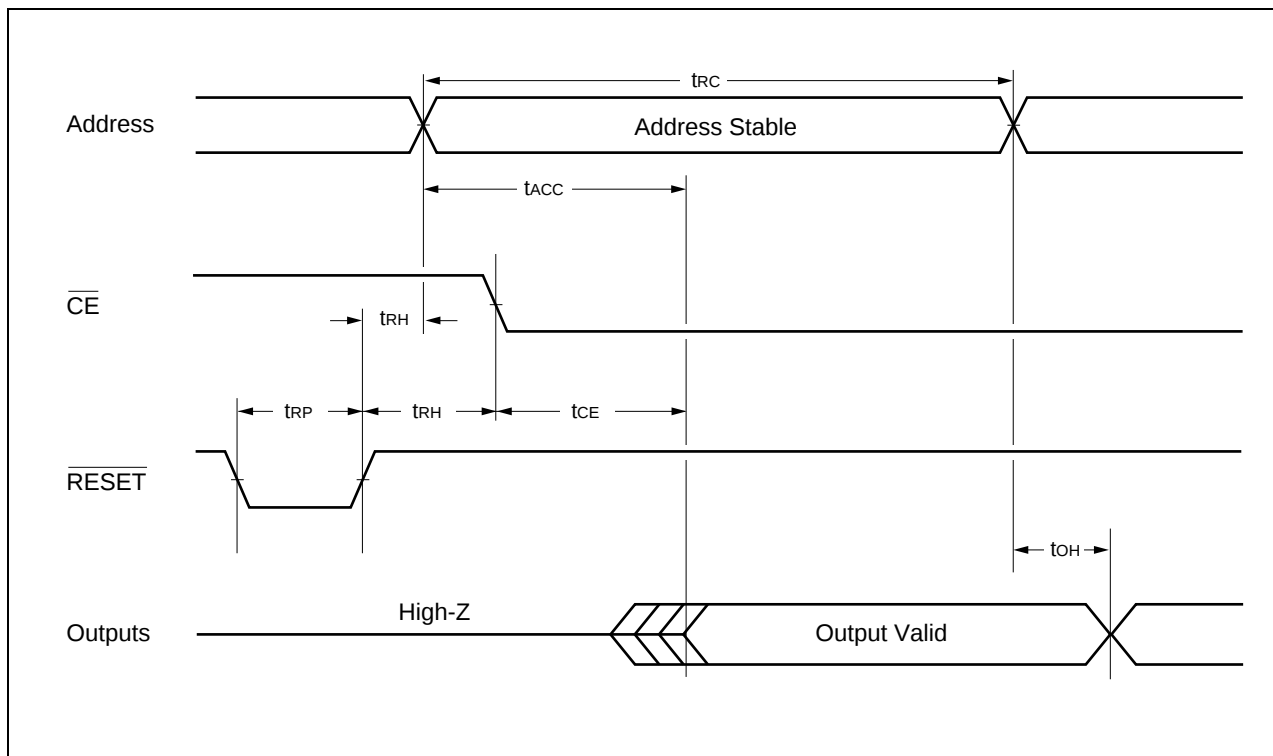
■ タイミングダイアグラム

1. リードサイクル

(1) リード - 1

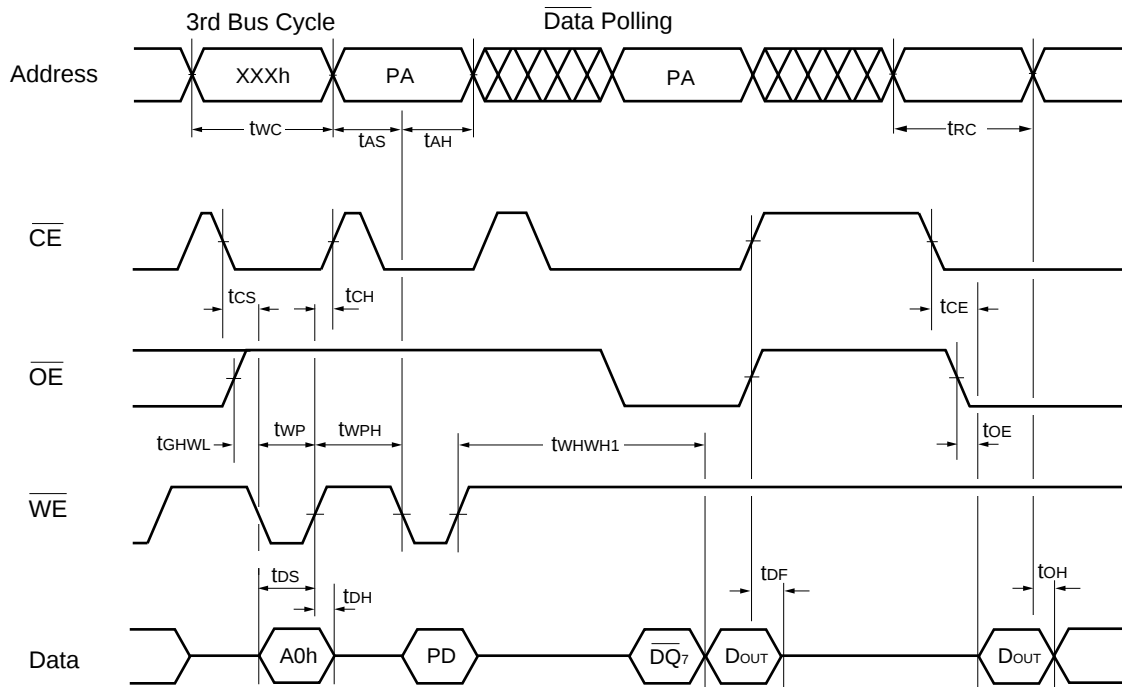


(2) リード - 2



2. プログラムサイクル

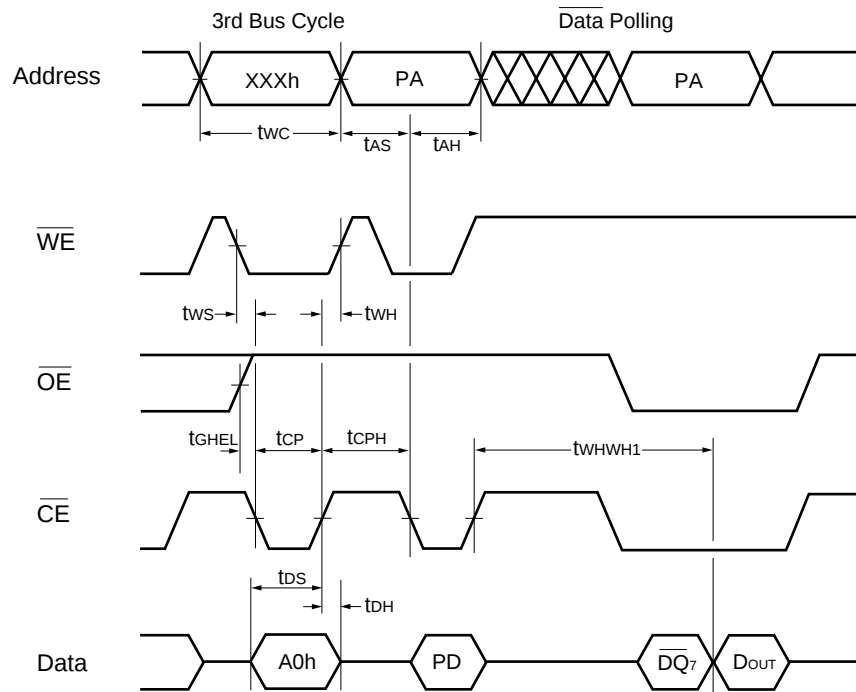
(1) $\overline{WE}$ コントロール(プログラムコマンドの例)



PA : 書込みアドレス
 PD : 書込みデータ
 $\overline{DQ_7}$: 書込みデータの反転出力
 D_{OUT} : 書込みデータの出力

(注意事項) 4 バスサイクルシーケンスのうちの最後の 2 バスサイクルを記述しています。

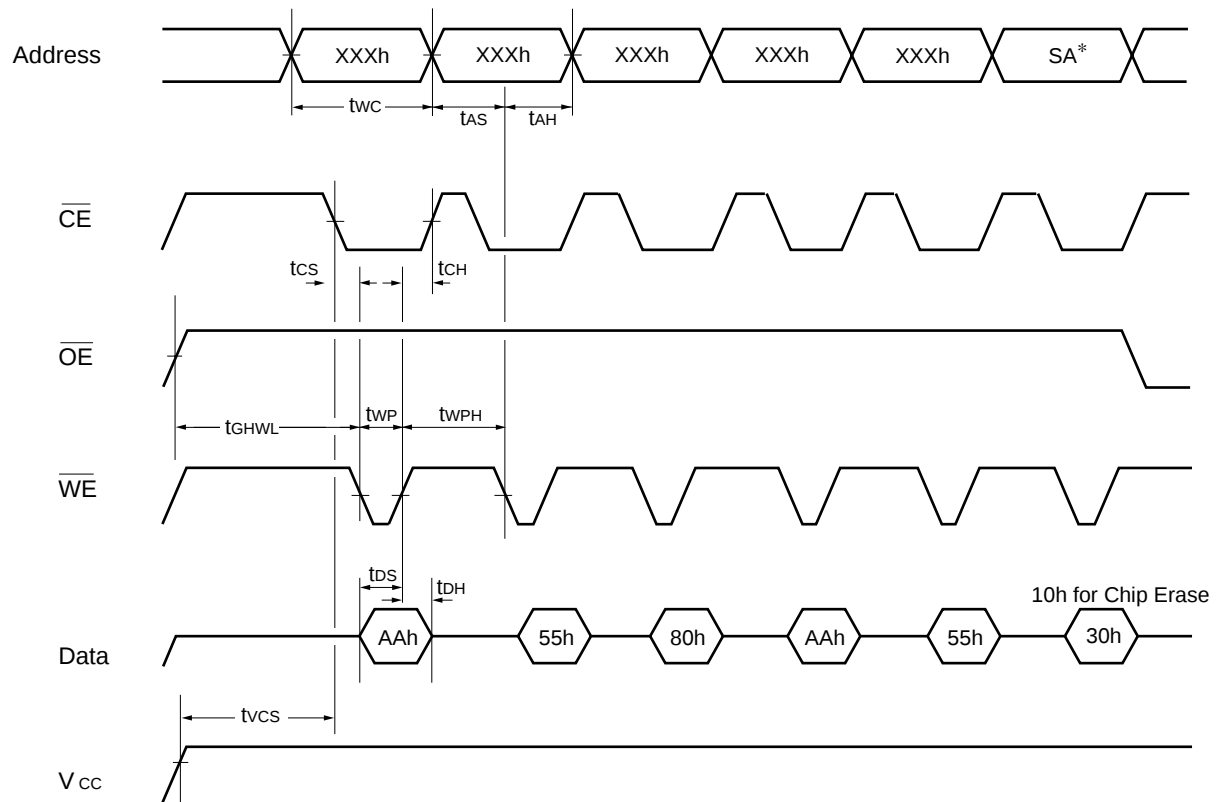
(2) $\overline{CE}$ コントロール(プログラムコマンドの例)



PA : 書込みアドレス
 PD : 書込みデータ
 $\overline{DQ}_7$: 書込みデータの反転出力
 DOUT : 書込みデータの出力

(注意事項) 4 バスサイクルシーケンスのうちの最後の 2 バスサイクルを記述しています。

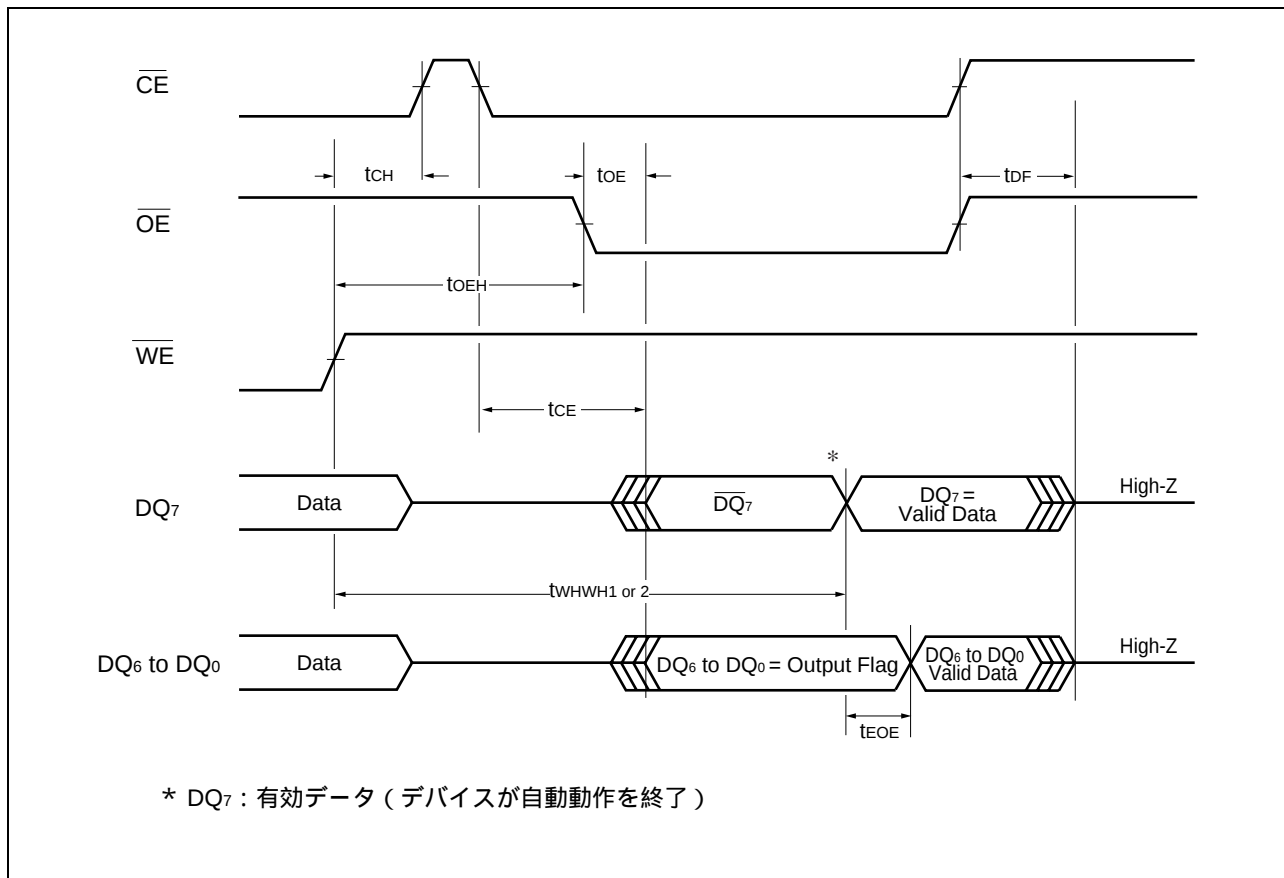
(3) $\overline{WE}$ コントロール(イレースコマンドの例)



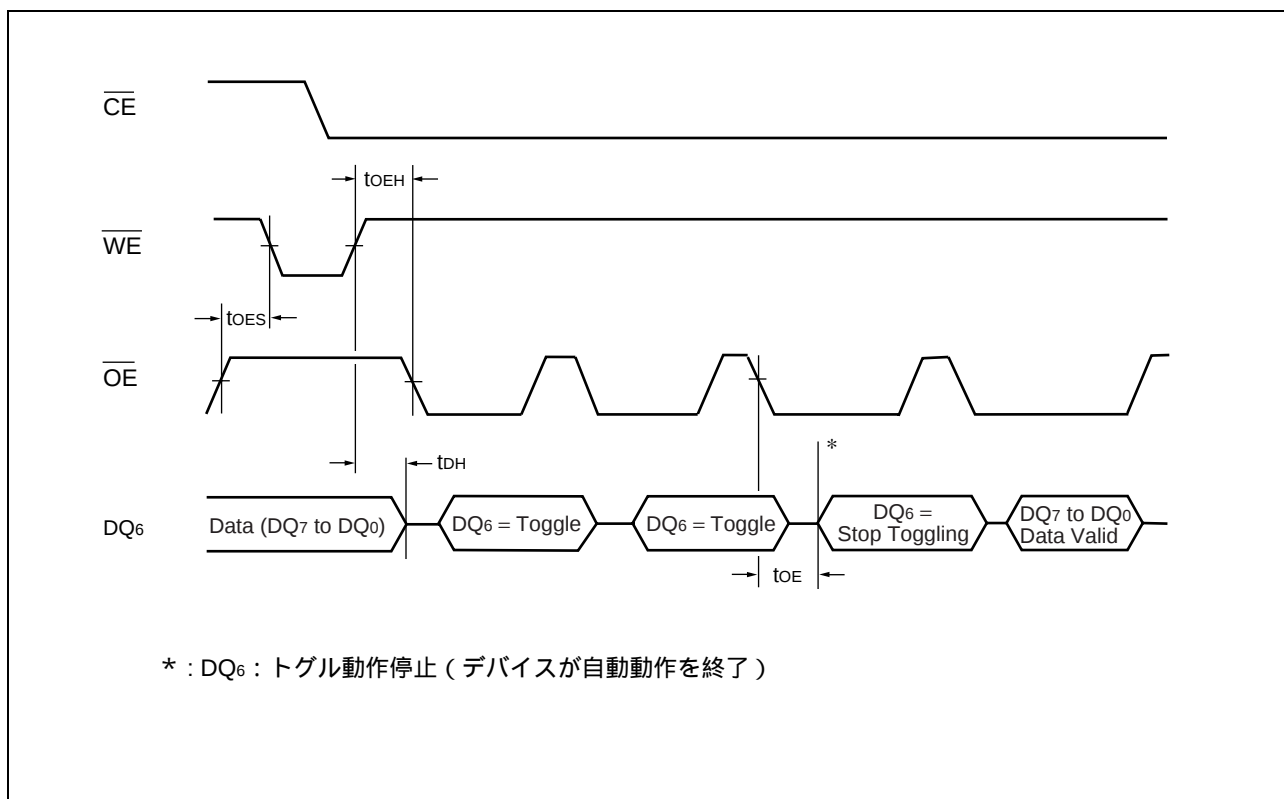
* : SA は , セクタイレースの際のセクタアドレスです。アドレスは , チップイレースの際は XXXh です。

3. シーケンスフラグのポーリングサイクル

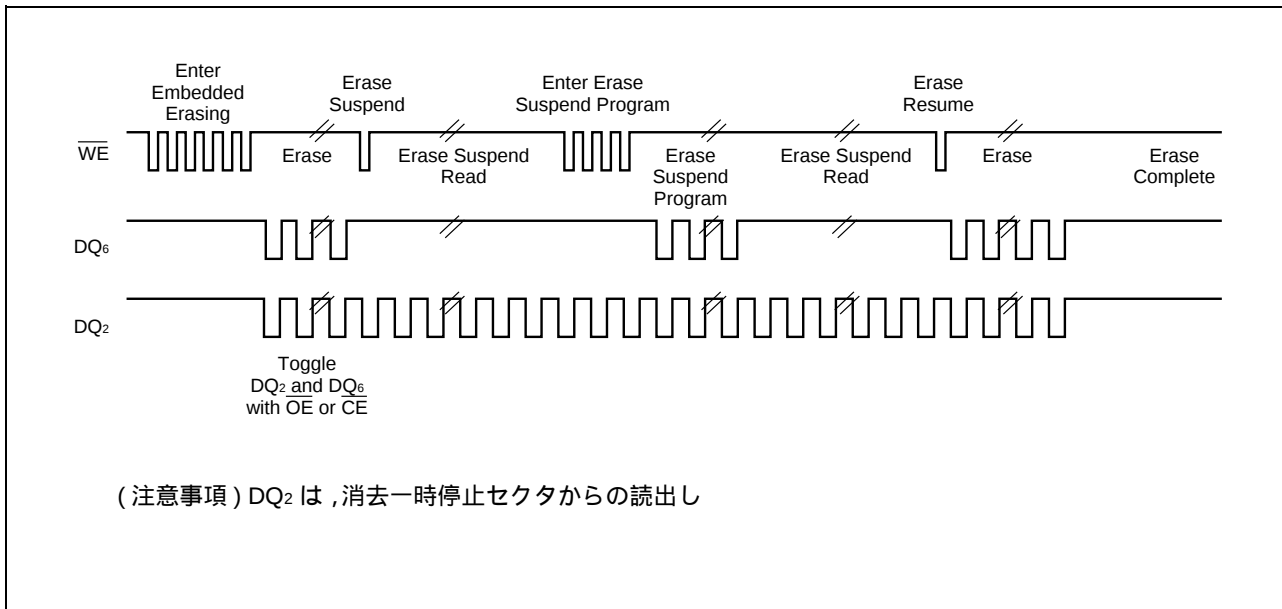
(1) データポーリング・タイミング



(2) トグルビット・タイミング

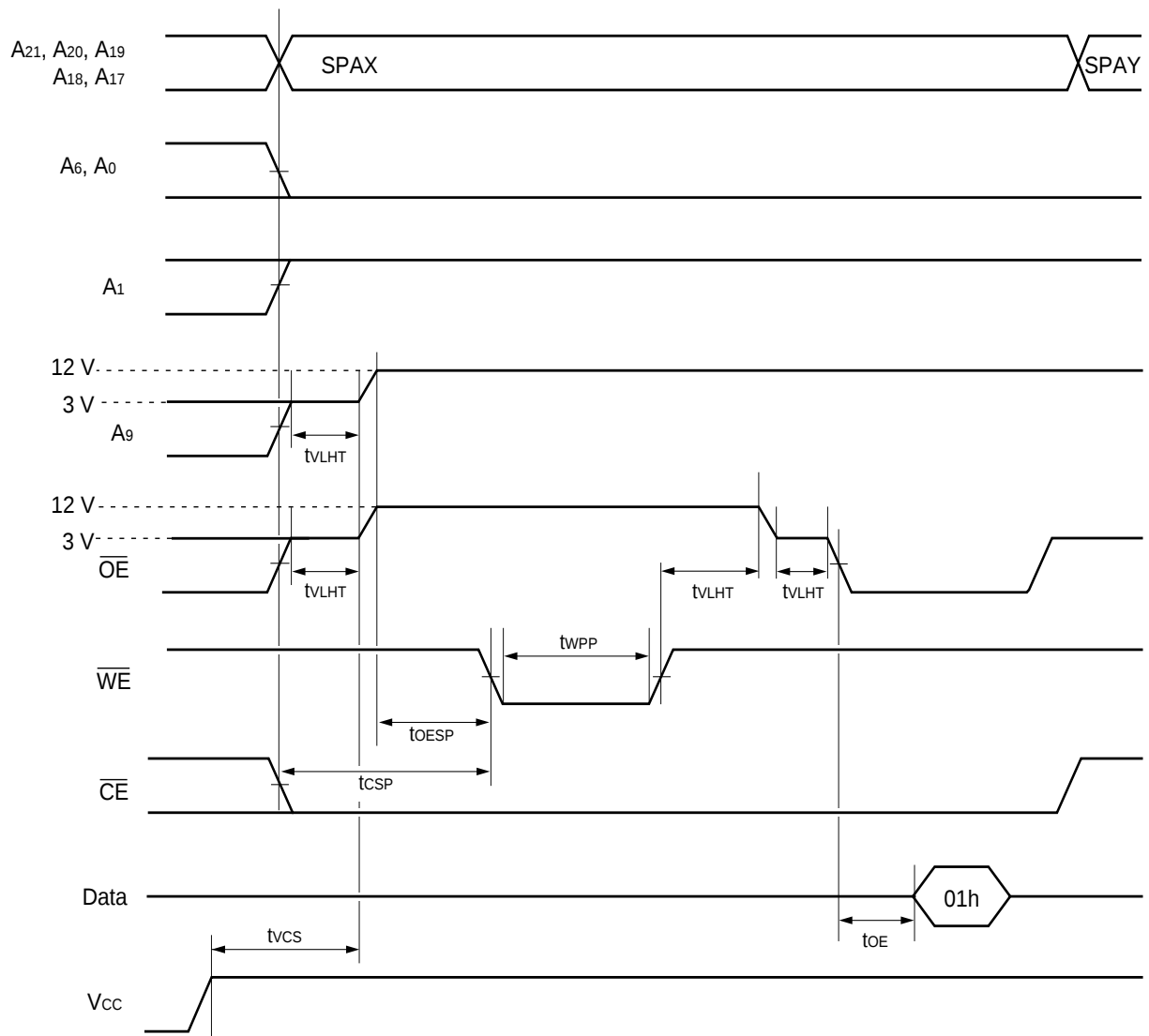


4. DQ₂ vs. DQ₆



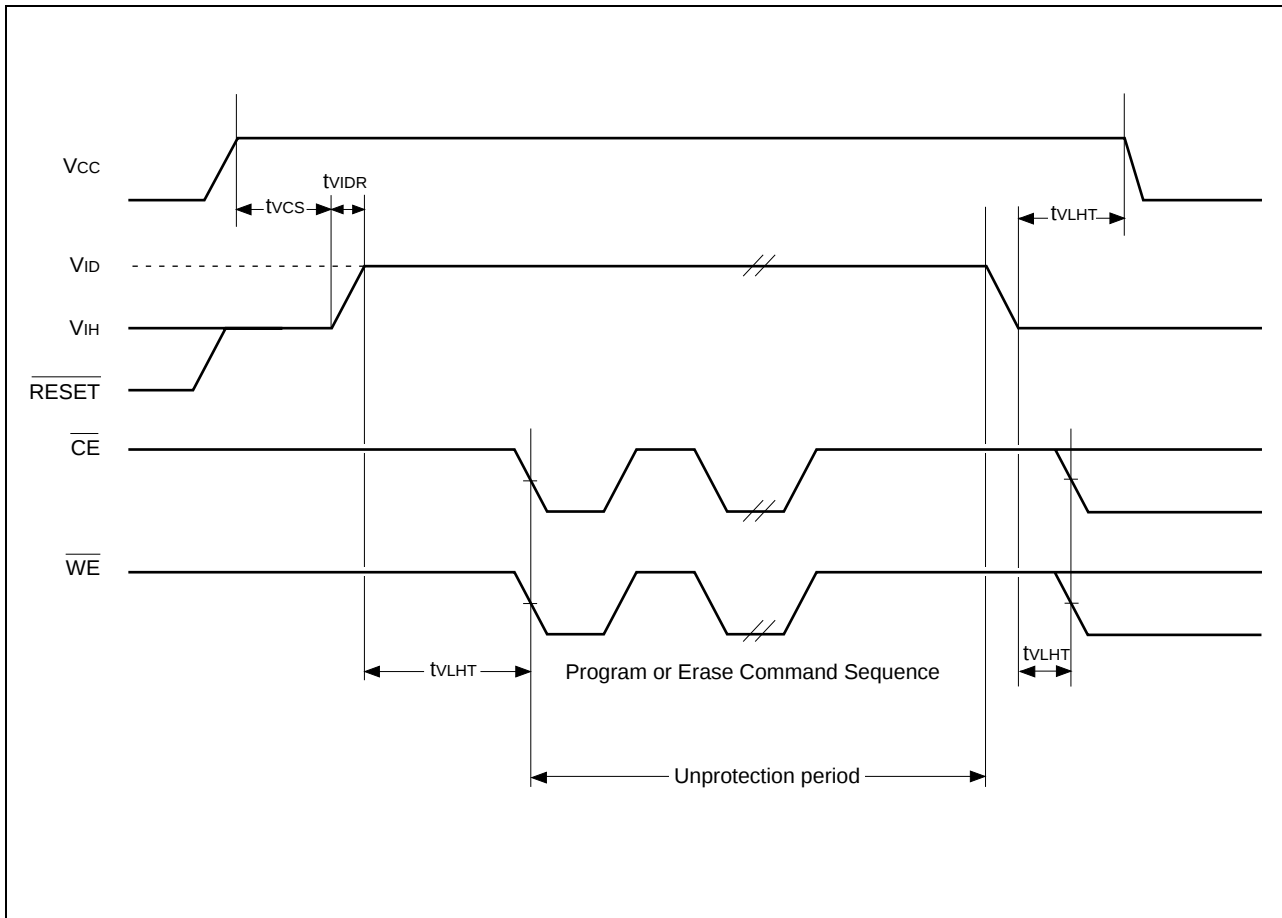
5. セクタグループ保護

(1) セクタグループ保護

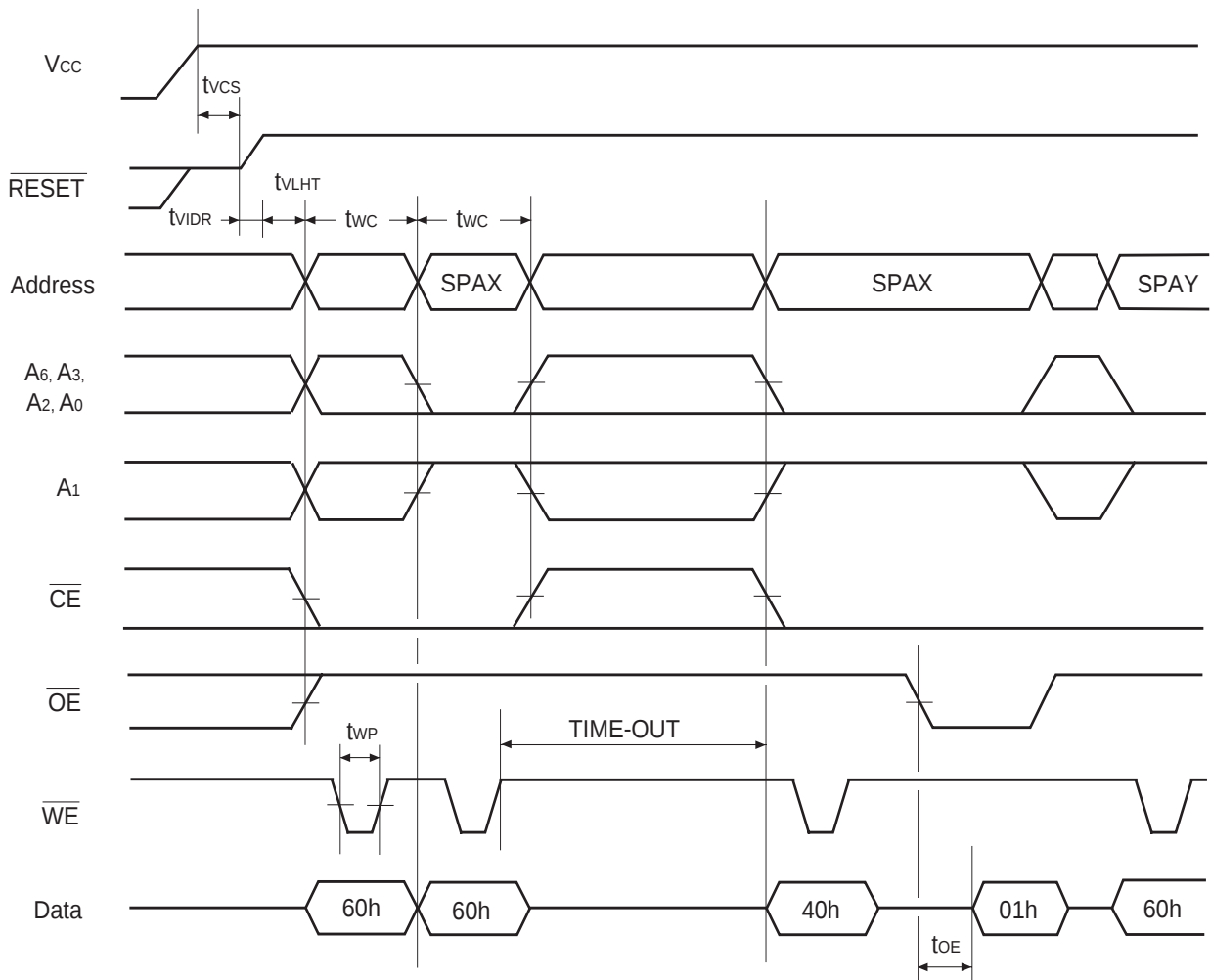


SPAX : 最初のセクタグループアドレス
 SPAY : 次のセクタグループアドレス

(2) 一時的セクタグループ保護解除

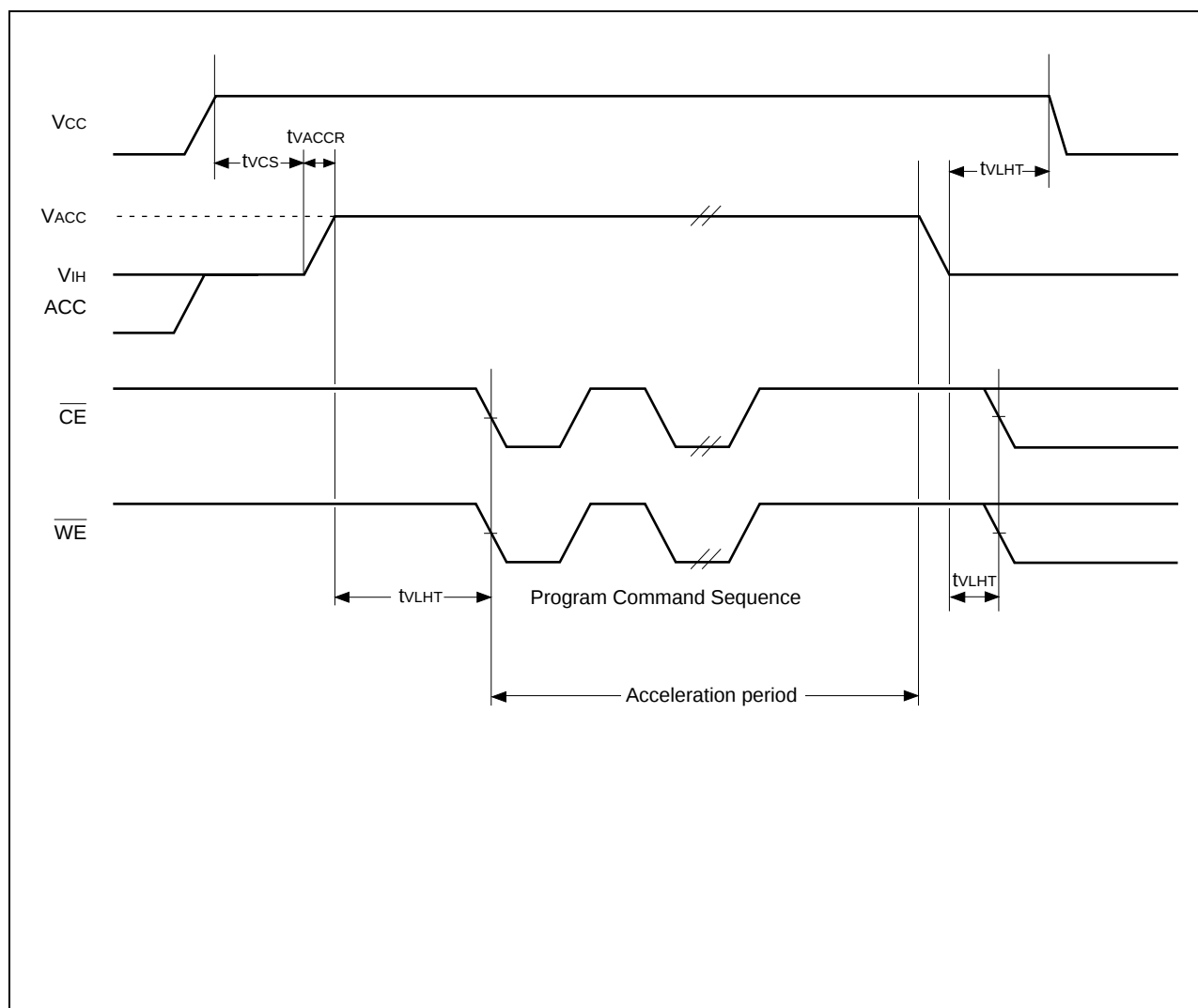


(3) 拡張セクタグループ保護



SPAX : セクタグループ保護したいセクタグループアドレス
 SPAY : 次のセクタグループアドレス
 TIME-OUT : タイムアウト時間 = 250 μ s (Min)

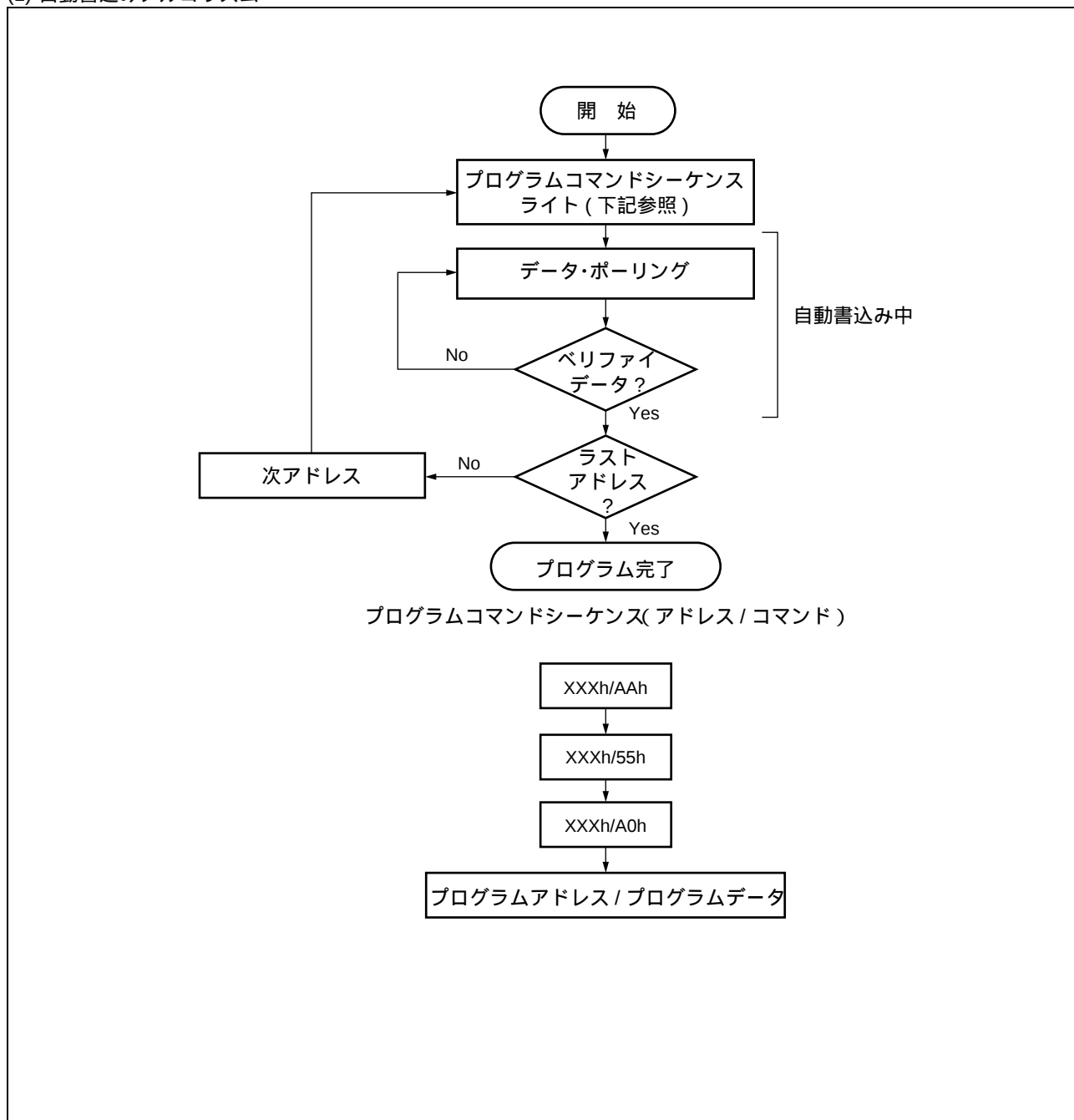
6. アクセレーションモード



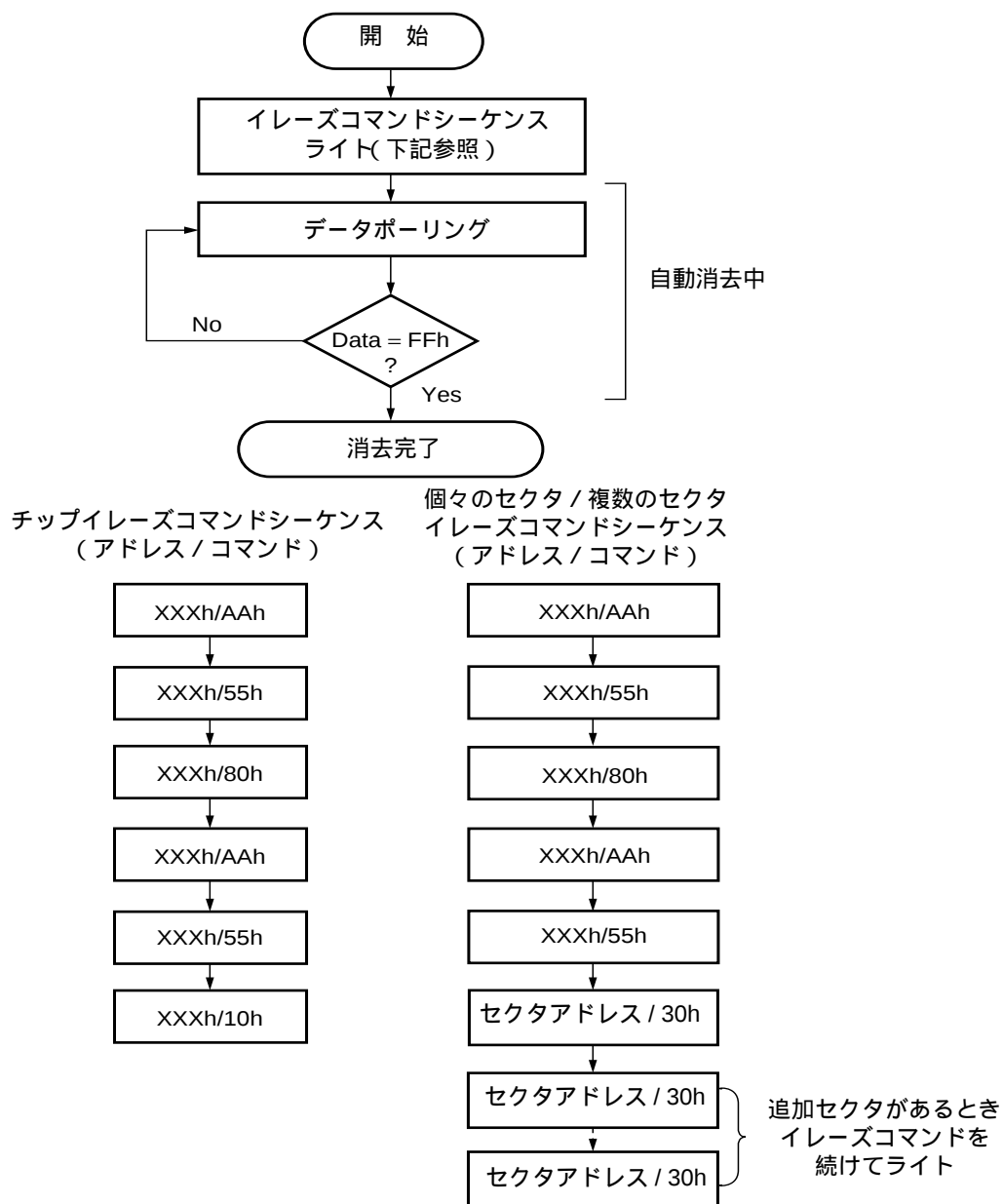
■ フローチャート

1. 自動アルゴリズム

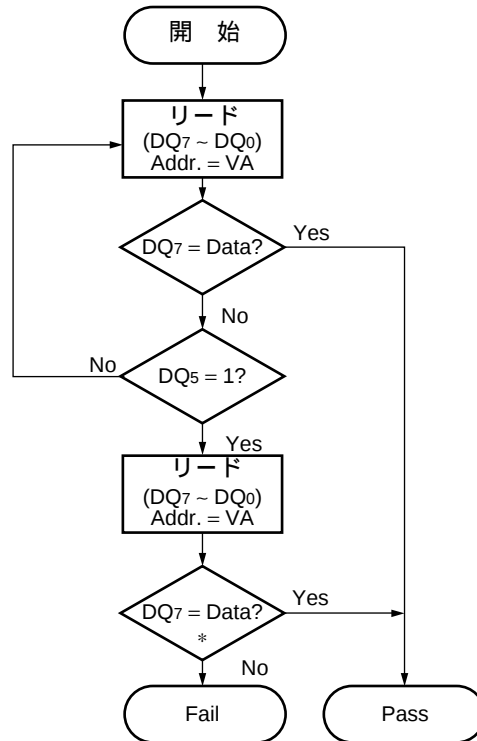
(1) 自動書込みアルゴリズム



(2) 自動消去アルゴリズム



(3) データポーリングアルゴリズム



VA = 書込みアドレス

= セクタ消去動作中に消去されているセクタのアドレス

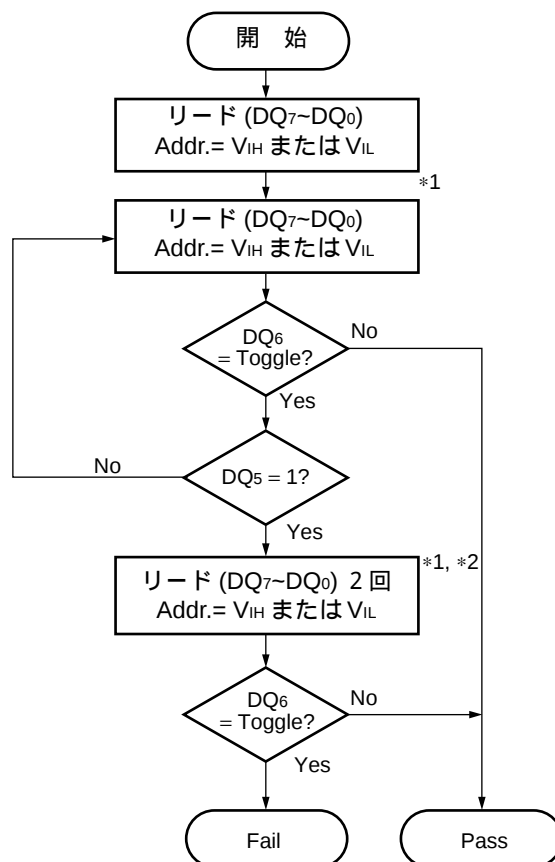
= チップ消去動作中に保護されていないセクタアドレス

(セクタグループ保護されたセクタからのデータ・ポーリングの読出しは、正しく終了の判定ができない場合があります。)

* : DQ₅ = "1" の状態は、タイムリミット超過あるいはメモリセルの読出しの 2 通りです。

書込み・消去動作が終了していることを確認するために DQ₇ を再チェックしてください。

(4) トグルビットアルゴリズム

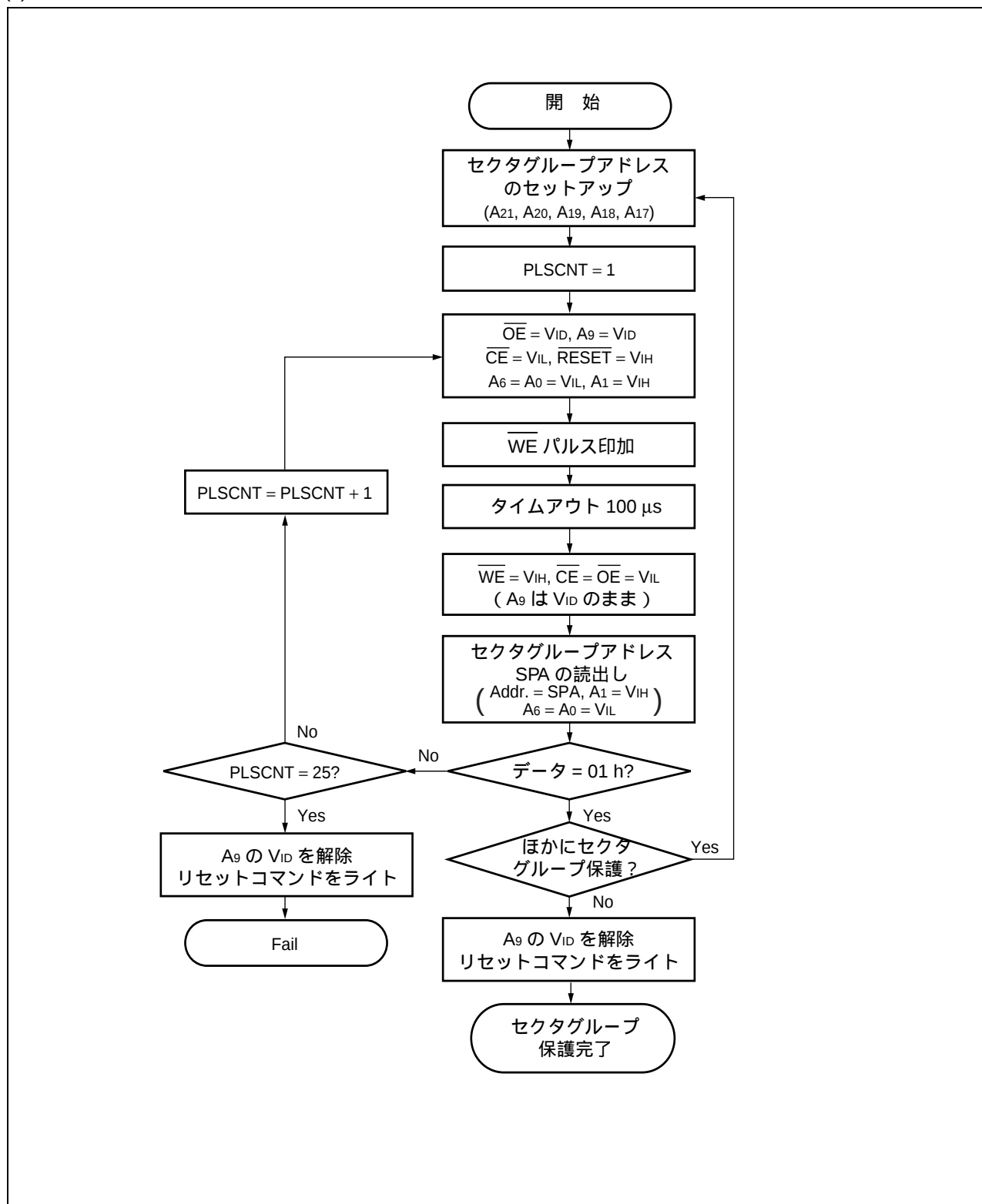


* 1 : トグル状態であるか確認するために、DQ₆を2回リードしてください。

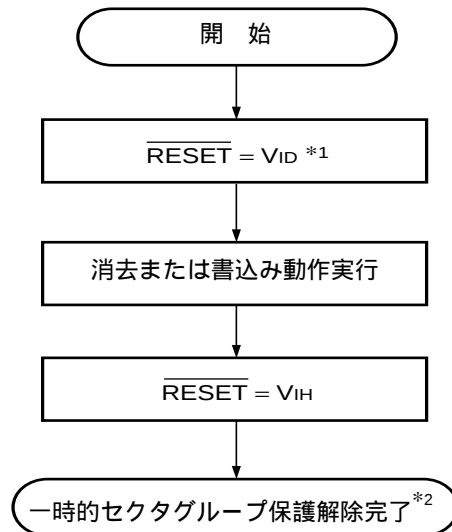
* 2 : DQ₅ = "1" の状態は、タイムリミット超過あるいはメモリセルの読出しの2通りです。書込み・消去動作が終了していることを確認するためにDQ₆を再チェックしてください。

2. セクタグループ保護 / 保護解除アルゴリズム

(1) セクタグループ保護アルゴリズム



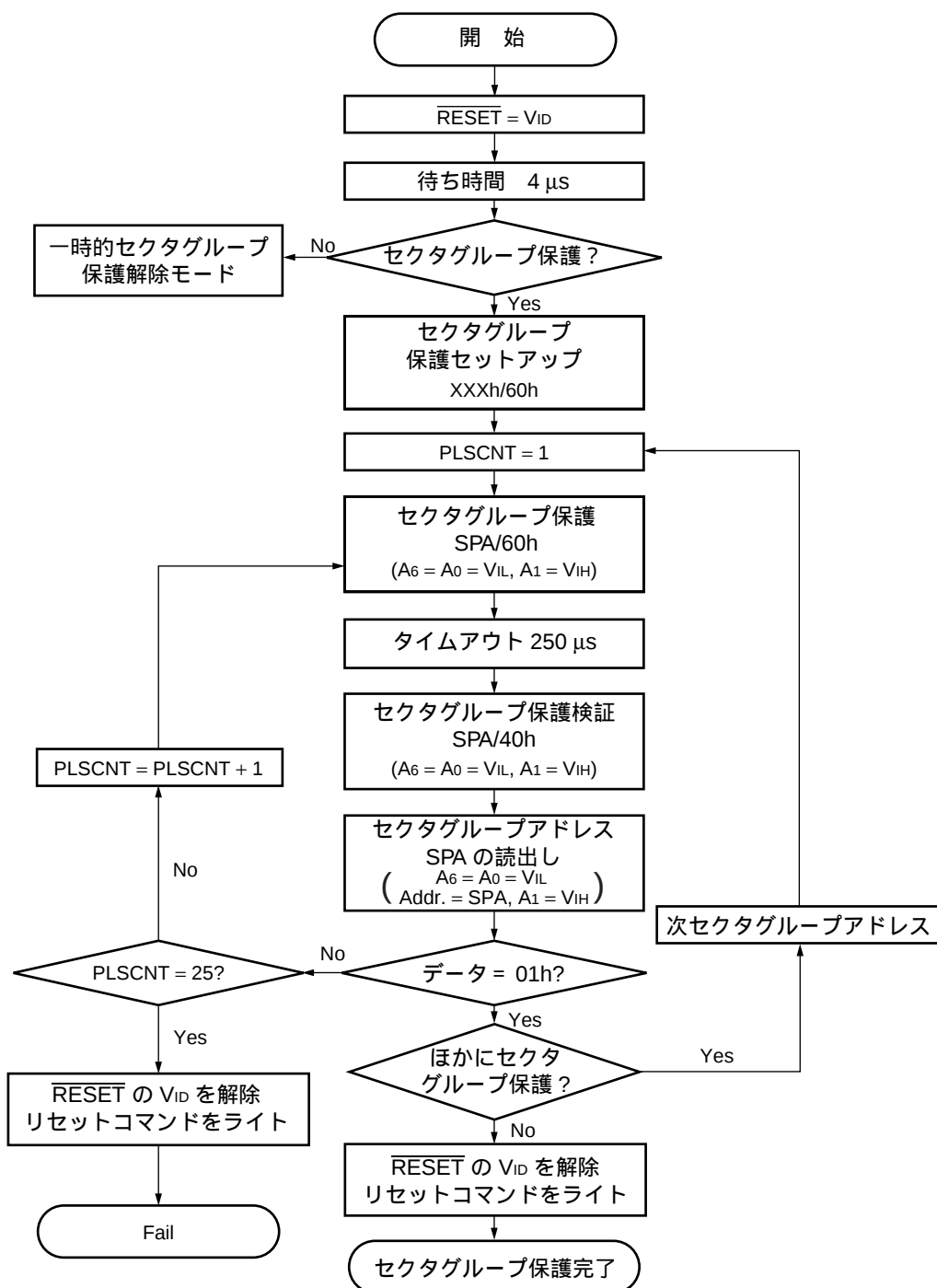
(2) 一時的セクタグループ保護解除アルゴリズム



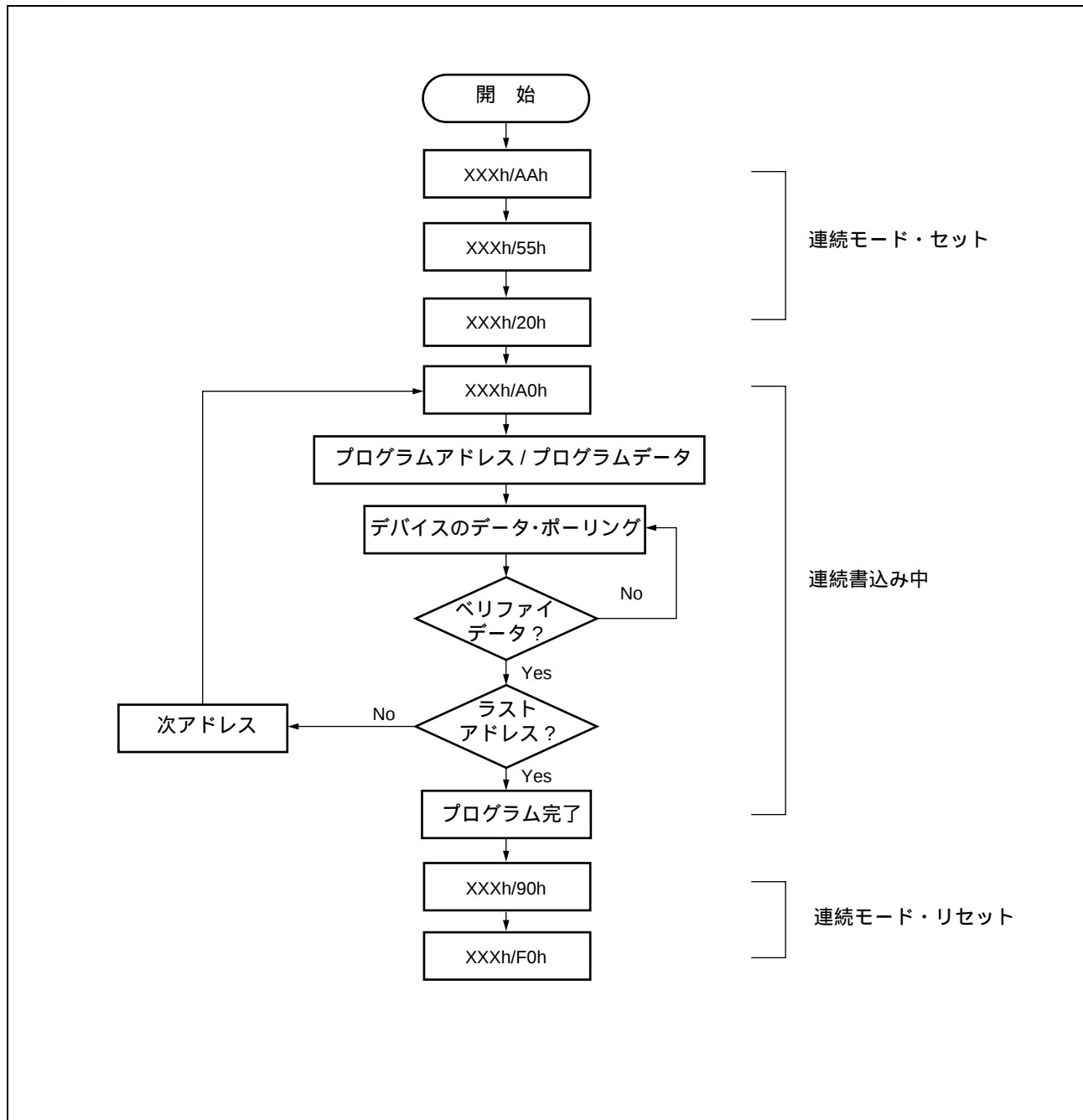
* 1 : すべての保護されたセクタグループの保護を解除します。

* 2 : 前に保護されていたセクタグループが、再びセクタグループ保護されます。

(3) 拡張セクタグループ保護アルゴリズム

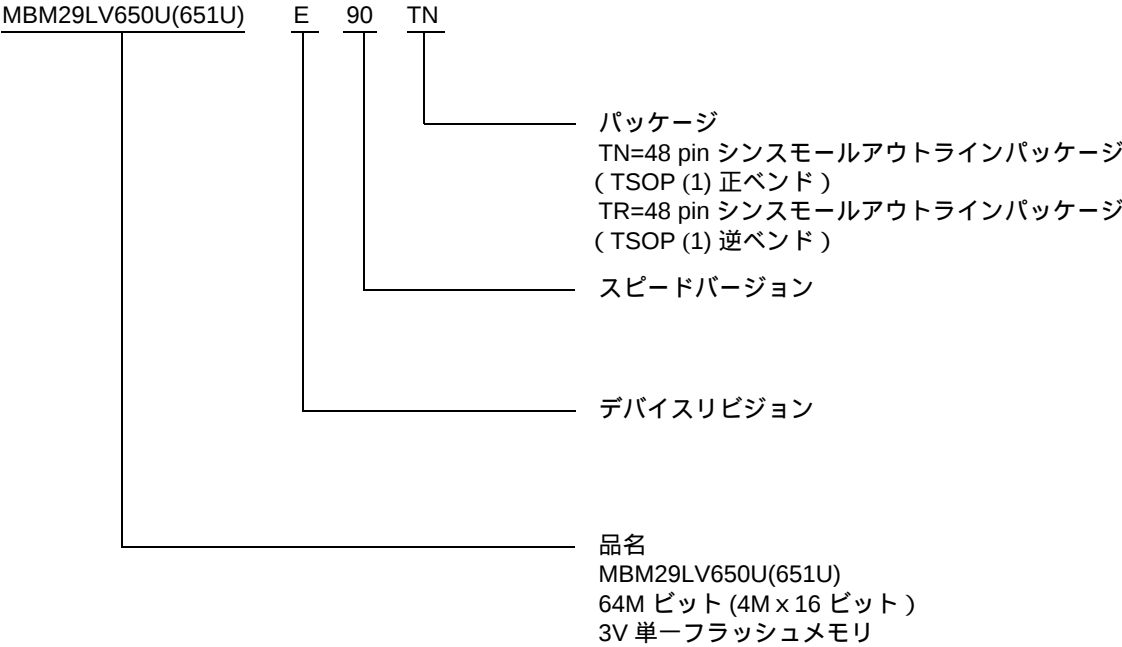


3. 連続モードアルゴリズム



MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

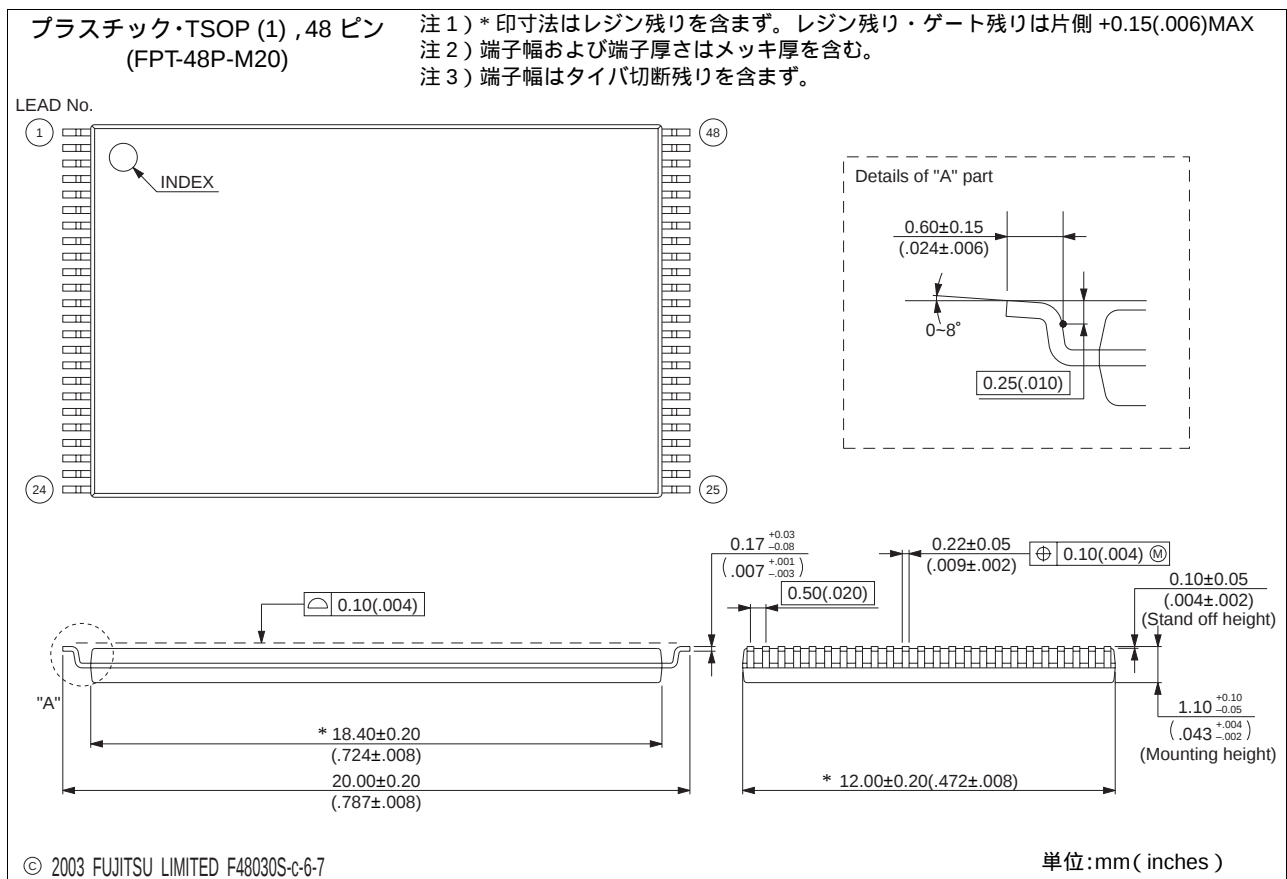
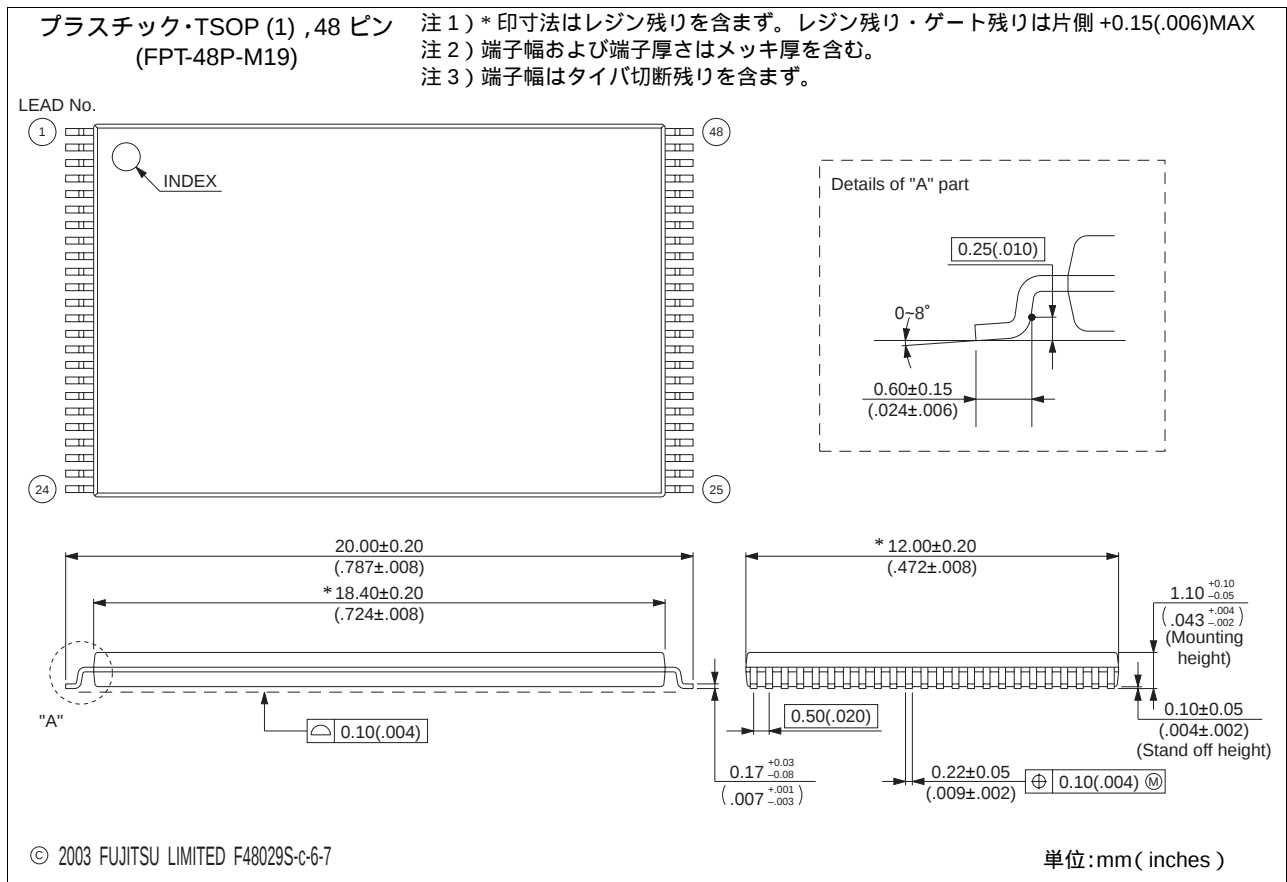
■ オーダ型格



型格	パッケージ	アクセスタイム (ns)	備考
MBM29LV650UE90TN	プラスチック・TSOP (1) ,48 ピン (FPT-48P-M19) (正ベンド)	90	$\overline{\text{WP}}$ 端子によるハード ウェアプロテクトが SA127
MBM29LV650UE90TR	プラスチック・TSOP (1) ,48 ピン (FPT-48P-M20) (逆ベンド)	90	
MBM29LV651UE90TN	プラスチック・TSOP (1) ,48 ピン (FPT-48P-M19) (正ベンド)	90	$\overline{\text{WP}}$ 端子によるハード ウェアプロテクトが SA0
MBM29LV651UE90TR	プラスチック・TSOP (1) ,48 ピン (FPT-48P-M20) (逆ベンド)	90	

MBM29LV650UE₉₀/MBM29LV651UE₉₀

■ 外形寸法図



富士通株式会社

http://edevise.fujitsu.com/index_j.html

本資料の記載内容は、予告なしに変更することがありますので、ご用命の際は当社営業担当部門にご確認ください。

本資料に記載された動作概要や応用回路例は、半導体デバイスの標準的な動作や使い方を示したもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。従いまして、これらを使用するにあたってはお客様の責任において機器の設計を行ってください。これらの使用に起因する損害などについては、当社はその責任を負いません。

本資料に記載された動作概要・回路図を含む技術情報は、当社もしくは第三者の特許権、著作権等の知的財産権やその他の権利の使用権または実施権の許諾を意味するものではありません。また、これらの使用について、第三者の知的財産権やその他の権利の実施ができることの保証を行うものではありません。従いまして、これらの使用に起因する第三者の知的財産権やその他の権利の侵害について、当社はその責任を負いません。

本資料に記載された製品は、通常の産業用、一般事務用、パーソナル用、家庭用などの一般的用途に使用されることを意図して設計・製造されています。極めて高度な安全性が要求され、仮に当該安全性が確保されない場合、社会的に重大な影響を与えかつ直接生命・身体に対する重大な危険性を伴う用途（原子力施設における核反応制御、航空機自動飛行制御、航空交通管制、大量輸送システムにおける運行制御、生命維持のための医療機器、兵器システムにおけるミサイル発射制御をいう）、ならびに極めて高い信頼性が要求される用途（海底中継器、宇宙衛星をいう）に使用されるよう設計・製造されたものではありません。したがって、これらの用途にご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社営業担当部門までご相談ください。ご相談なく使用されたことにより発生した損害などについては、責任を負いかねますのでご了承ください。

半導体デバイスはある確率で故障が発生します。当社半導体デバイスが故障しても、結果的に人身事故、火災事故、社会的な損害を生じさせないように、お客様は、装置の冗長設計、延焼対策設計、過電流防止対策設計、誤動作防止設計などの安全設計をお願いします。

本資料に記載された製品が、「外国為替および外国貿易法」に基づき規制されている貨物または技術に該当する場合には、本製品を輸出するに際して、同法に基づく許可が必要となります。