

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日  
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】<http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および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が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

16M ビット CMOS モバイル用途 RAM  
1M ワード×16 ビット

$\mu$ PD4616112 は、高速、低消費電力な 16,777,216 ビット (1,048,576 ワード×16 ビット) の CMOS モバイル用途 RAM です。ロウ・パワー・スタティック RAM と同一の機能と端子配置を備えています。

$\mu$ PD4616112 は、高度な CMOS 技術を用いた 1 トランジスタ・メモリ・セルを使用しています。

外形は、48 ピン・テープ FBGA を用意しています。

## 特 徴

- ・ワード構成：1,048,576 ワード×16 ビット
- ・高速アクセス時間：80, 90 ns (MAX.)
- ・バイト・データ制御：/LB (I/O0~I/O7), /UB (I/O8~I/O15)
- ・低電圧動作：V<sub>CC</sub> = 2.6 ~ 3.0 V
- ・動作周囲温度：T<sub>A</sub> = -20 ~ +70 °C
- ・アウトプット・バッファを制御する/OE 端子
- ・チップ・イネーブル端子：/CS
- ・スタンバイ・モード端子：MODE
- ・スタンバイ・モード 1：ノーマル・スタンバイ (メモリ・セルの情報を保持)
- ・スタンバイ・モード 2：メモリ・セルの情報は非保持状態

製品名	アクセス時間 ns (MAX.)	動作電源電圧 V	動作周囲温度 °C	電源電流	
				動作時 mA (MAX.)	スタンバイ時 μA (MAX.)
$\mu$ PD4616112-BCxx	80, 90	2.6 ~ 3.0	-20 ~ +70	35	100 / 10

本資料の内容は、予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

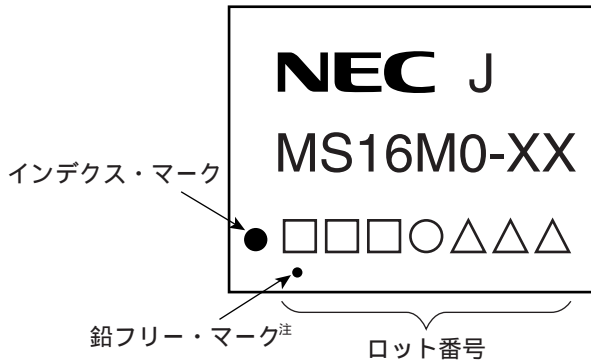
オーダ情報

オーダ名称	パッケージ	アクセス時間 ns (MAX.)	動作電源電圧 V	動作周囲温度 °C	備考
μPD4616112F9-BC80-BC2	48ピン・テープFBGA(8×6)	80	2.6 ~ 3.0	-20 ~ +70	BCバージョン
μPD4616112F9-BC90-BC2		90			
μPD4616112F9-BC80-BC2-A		80			
μPD4616112F9-BC90-BC2-A		90			

備考 オーダ名称末尾「-A」の製品は、鉛フリー製品です。

捺印面

オーダ名称	捺印(××)
μPD4616112F9-BC80-BC2	B1
μPD4616112F9-BC90-BC2	B2
μPD4616112F9-BC80-BC2-A	B1
μPD4616112F9-BC90-BC2-A	B2

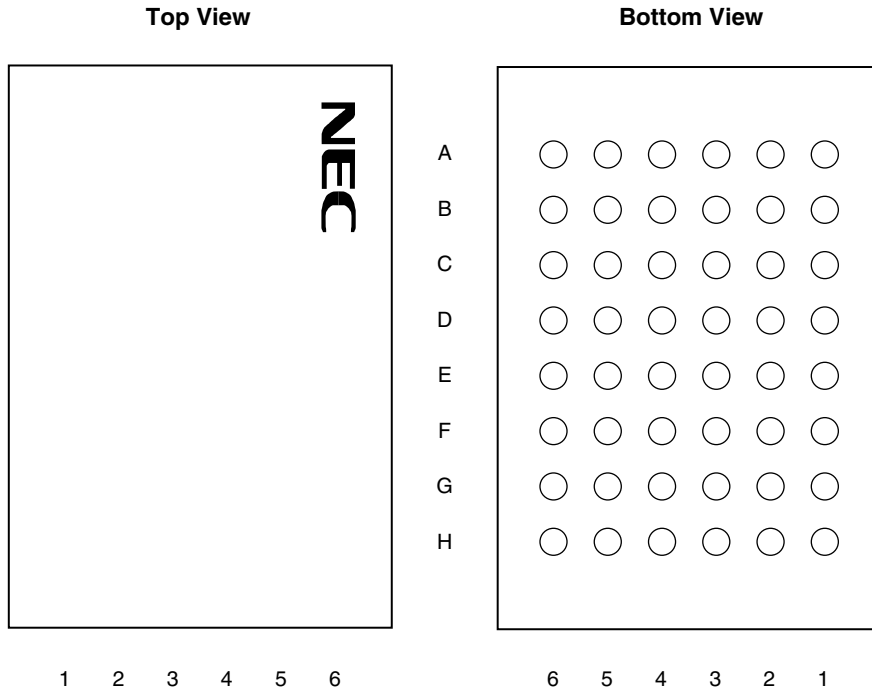


注 鉛フリー製品には鉛フリー・マークが入ります。

端子接続図

/xxx はアクティブ・ロウを示します。

48ピン・テープFBGA (8×6)



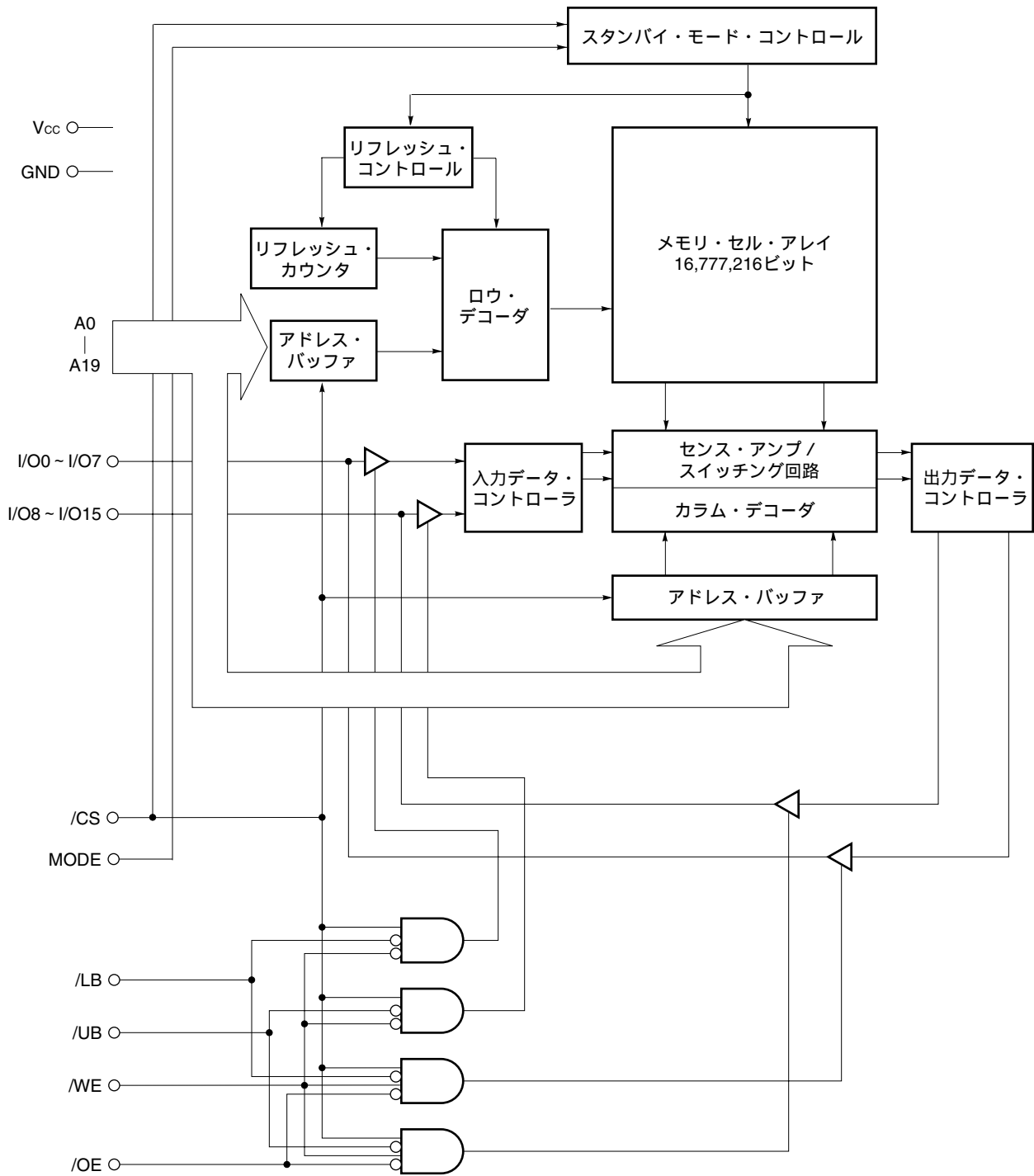
	1	2	3	4	5	6
A	/LB	/OE	A0	A1	A2	MODE
B	I/O8	/UB	A3	A4	/CS	I/O0
C	I/O9	I/O10	A5	A6	I/O1	I/O2
D	GND	I/O11	A17	A7	I/O3	V <sub>cc</sub>
E	V <sub>cc</sub>	I/O12	GND	A16	I/O4	GND
F	I/O14	I/O13	A14	A15	I/O5	I/O6
G	I/O15	A19	A12	A13	/WE	I/O7
H	A18	A8	A9	A10	A11	GND

	6	5	4	3	2	1
A	MODE	A2	A1	A0	/OE	/LB
B	I/O0	/CS	A4	A3	/UB	I/O8
C	I/O2	I/O1	A6	A5	I/O10	I/O9
D	V <sub>cc</sub>	I/O3	A7	A17	I/O11	GND
E	GND	I/O4	A16	GND	I/O12	V <sub>cc</sub>
F	I/O6	I/O5	A15	A14	I/O13	I/O14
G	I/O7	/WE	A13	A12	A19	I/O15
H	GND	A11	A10	A9	A8	A18

- |              |               |                 |                  |
|--------------|---------------|-----------------|------------------|
| A0 ~ A19     | : アドレス入力      | /OE             | : アウトプット・イネーブル入力 |
| I/O0 ~ I/O15 | : データ入出力      | /LB, /UB        | : バイト・データ・セレクト入力 |
| /CS          | : チップ・セレクト入力  | V <sub>cc</sub> | : 電源             |
| MODE         | : スタンバイ・モード入力 | GND             | : グランド           |
| /WE          | : ライト・イネーブル入力 |                 |                  |

備考 インデクス・マークに関しては、外形図を参照してください。

ブロック図



動作モード

/CS	MODE	/OE	/WE	/LB	/UB	モード	I/O		電源電流
							I/O0 ~ I/O7	I/O8 ~ I/O15	
H	H	×	×	×	×	非選択 (スタンバイ・モード 1)	Hi-Z	Hi-Z	$I_{SB1}$
H	L	×	×	×	×	非選択 (スタンバイ・モード 2)	Hi-Z	Hi-Z	$I_{SB2}$
L	H	H	H	×	×	出力ディセーブル	Hi-Z	Hi-Z	$I_{CCA}$
				L	L	ワード・リード	D <sub>OUT</sub>	D <sub>OUT</sub>	
				L	H	下位バイト・リード	D <sub>OUT</sub>	Hi-Z	
				H	L	上位バイト・リード	Hi-Z	D <sub>OUT</sub>	
	×	L	L	L	L	ワード・ライト	D <sub>IN</sub>	D <sub>IN</sub>	
				L	H	下位バイト・ライト	D <sub>IN</sub>	Hi-Z	
				H	L	上位バイト・ライト	Hi-Z	D <sub>IN</sub>	
				H	H	ライト不可	Hi-Z	Hi-Z	

注意 スタンバイ・モード 2 で使用する以外は、MODE 端子はハイ・レベルにしてください。

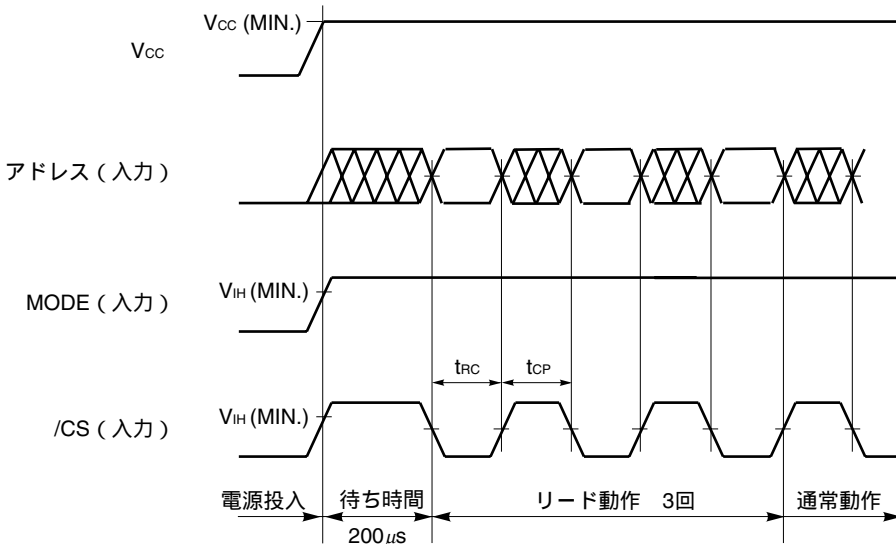
備考 ×:  $V_{IH}$  または  $V_{IL}$

初期化

電源投入時には、以下の順番で初期化してください。

- (1) 電源投入時、内部回路を安定させるためには、トグル動作前に 200 μs 以上の待ち期間が必要です。
- (2) 待ち時間後、リード動作を 3 回以上実行してください。その後は、通常動作が可能となります。

初期化タイミング・チャート



- 注意 1. 電源投入後、待ち時間の間は、MODE、/CS はハイ・レベルにしてください。
2. 電源投入後、待ち時間およびリード動作 3 回中、MODE はハイ・レベルにしてください。
3. リード動作は、p.10 (リード・サイクル (BC バージョン)) のスペックを満たさなければなりません。
4. リード動作でのアドレスは任意 ( $V_{IH}$  または  $V_{IL}$ ) です。
5. リード動作は、/CS をトグルする方法で行なってください。
6. バスの競合を防ぐには、/OE をハイ・レベルにすることを推奨します。
7. リード動作時に/OE がロウ・レベルになる場合は、I/O にデータを入力しないでください。

電気的特性

絶対最大定格

項目	略号	条件	定格	単位
電源電圧	V <sub>CC</sub>		-0.5 <sup>注</sup> ~ +3.3	V
入出力電圧	V <sub>T</sub>		-0.5 <sup>注</sup> ~ V <sub>CC</sub> + 0.4 (3.3 V MAX.)	V
動作周囲温度	T <sub>A</sub>		-20 ~ +70	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>		-55 ~ +125	°C

注 パルス幅 30 ns の場合：-1.0 V (MIN.)

**注意** 各項目のうち 1 項目でも、また一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態で、製品をご使用ください。

推奨動作条件

項目	略号	条件	μPD4616112-BCxx		単位
			MIN.	MAX.	
電源電圧	V <sub>CC</sub>		2.6	3.0	V
ハイ・レベル入力電圧	V <sub>IH</sub>		0.8V <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub> +0.3	V
ロウ・レベル入力電圧	V <sub>IL</sub>		-0.3 <sup>注</sup>	0.2V <sub>CC</sub>	V
動作周囲温度	T <sub>A</sub>		-20	+70	°C

注 パルス幅 30 ns の場合：-0.5 V (MIN.)

入出力容量 (T<sub>A</sub> = 25 , f = 1 MHz)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
入力容量	C <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> = 0 V			8	pF
入出力容量	C <sub>I/O</sub>	V <sub>I/O</sub> = 0 V			10	pF

**備考** 1. V<sub>IN</sub> : すべての入力端子電圧を示します。V<sub>I/O</sub> : すべての入出力端子電圧を示します。  
 2. これらのパラメータは全数測定していません。



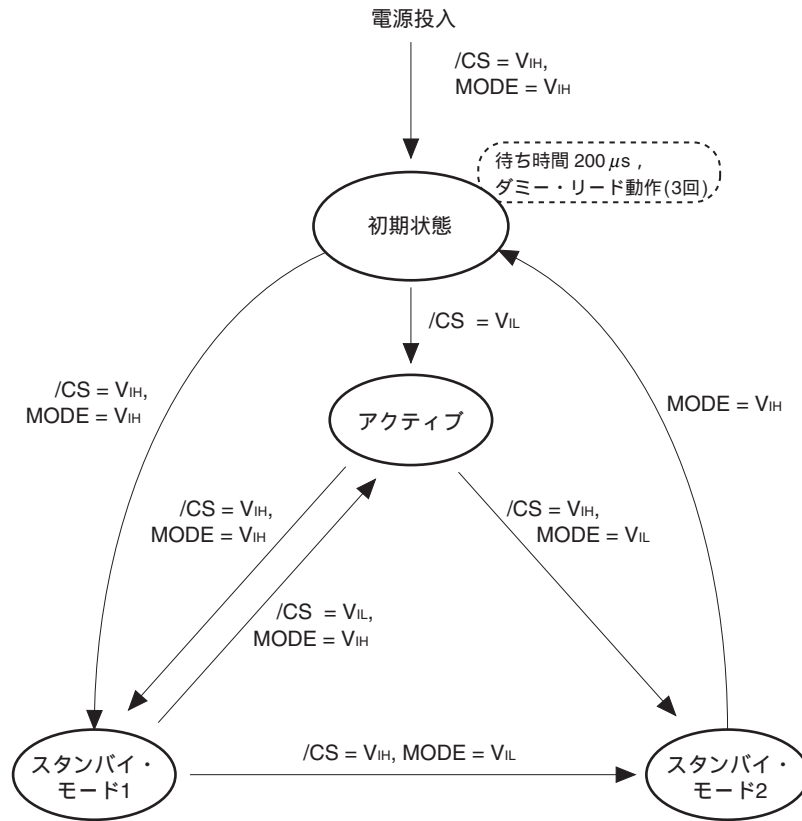
DC 特性 (推奨動作条件による)

項目	略号	条件	μPD4616112-BCxx			単位
			MIN.	TYP.	MAX.	
入力リーク電流	I <sub>LI</sub>	V <sub>IN</sub> = 0 V ~ V <sub>CC</sub>	-1.0		+1.0	μA
I/O リーク電流	I <sub>LO</sub>	V <sub>I/O</sub> = 0 V ~ V <sub>CC</sub> , /CS = V <sub>IH</sub> or /WE = V <sub>IL</sub> or /OE = V <sub>IH</sub>	-1.0		+1.0	μA
動作電源電流	I <sub>CCA</sub>	/CS = V <sub>IL</sub> , 最小サイクル時間, I <sub>I/O</sub> = 0 mA			35	mA
スタンバイ電源電流	I <sub>SB1</sub>	/CS ≥ V <sub>CC</sub> - 0.2 V, MODE ≥ V <sub>CC</sub> - 0.2 V			100	μA
	I <sub>SB2</sub>	/CS ≥ V <sub>CC</sub> - 0.2 V, MODE ≤ 0.2 V			10	
ハイ・レベル出力電圧	V <sub>OH</sub>	I <sub>OH</sub> = -0.5 mA	0.8V <sub>CC</sub>			V
ロウ・レベル出力電圧	V <sub>OL</sub>	I <sub>OL</sub> = 1 mA			0.2V <sub>CC</sub>	V

備考 1. V<sub>IN</sub> : すべての入力端子電圧を示します。V<sub>I/O</sub> : すべての入出力端子電圧を示します。

2. この DC 特性は, 製品区分に関係なく共通です。

スタンバイ・モード状態遷移図



スタンバイ・モード特性

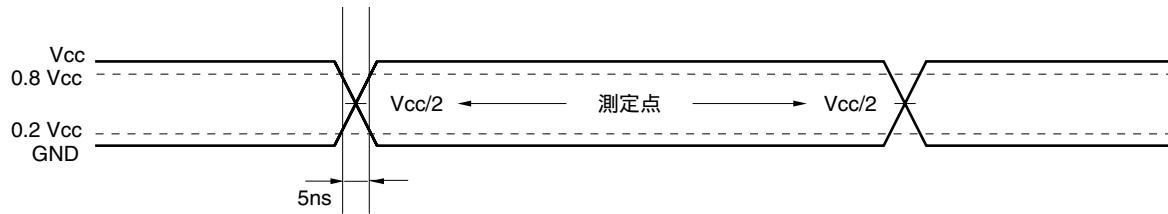
スタンバイ・モード	メモリ・セル・データ	スタンバイ電源電流 (μA)
モード 1	保持	100 ( I <sub>SB1</sub> )
モード 2	非保持	10 ( I <sub>SB2</sub> )

AC 特性 (推奨動作条件による)

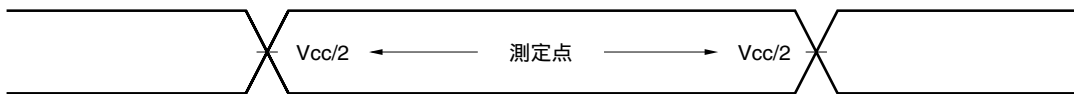
AC 特性試験条件

[ μPD4616112-BC80, μPD4616112-BC90 ]

入力波形 (立ち上がり / 立ち下がり時間 ≤ 5 ns)



出力測定点



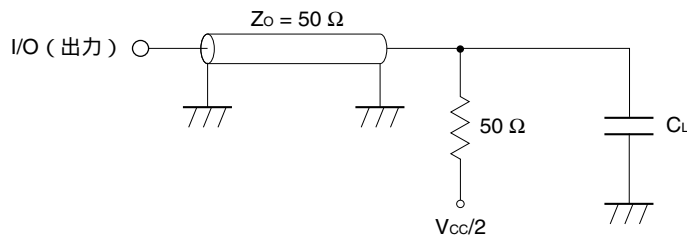
出力負荷

AC 特性は, 図 1 で示される出力負荷条件で測定しています。

図 1

$C_L$ : 50 pF

5 pF ( $t_{CLZ}$ ,  $t_{OLZ}$ ,  $t_{BLZ}$ ,  $t_{CHZ}$ ,  $t_{OHZ}$ ,  $t_{BHZ}$ ,  $t_{WHZ}$ ,  $t_{OW}$ )



リード・サイクル (BC バージョン)

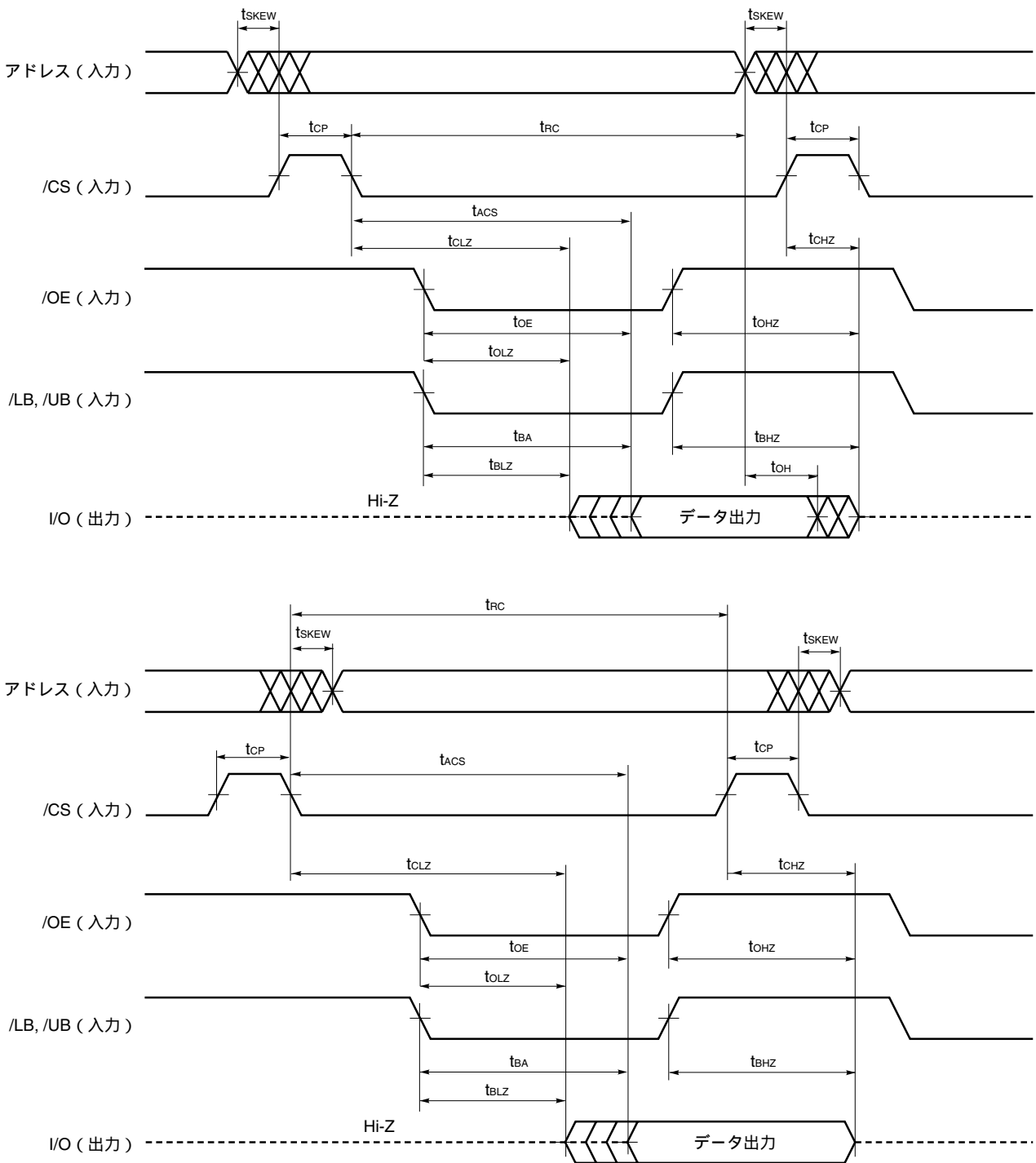
項目	略号	μPD4616112-BC80		μPD4616112-BC90		単位	条件
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.		
リード・サイクル時間	t <sub>RC</sub>	80	10,000	90	10,000	ns	注 1
同一アドレス・リード・サイクル時間	t <sub>RC1</sub>	80	10,000	90	10,000	ns	注 2
アドレス・スキュー時間	t <sub>SKEW</sub>		10		20	ns	注 3
/CS パルス幅	t <sub>CP</sub>	10		10		ns	
アドレス・アクセス時間	t <sub>AA</sub>		80		90	ns	注 4
/CS アクセス時間	t <sub>ACS</sub>		80		90	ns	
/OE アクセス時間	t <sub>OE</sub>		35		40	ns	注 5
/LB, /UB アクセス時間	t <sub>BA</sub>		35		40	ns	
アドレス 出力ホールド時間	t <sub>OH</sub>	10		10		ns	
/CS 出力セット時間	t <sub>CLZ</sub>	10		10		ns	
/OE 出力セット時間	t <sub>OLZ</sub>	5		5		ns	
/LB, /UB 出力セット時間	t <sub>BLZ</sub>	5		5		ns	
/CS 出力フローティング時間	t <sub>CHZ</sub>		25		25	ns	
/OE 出力フローティング時間	t <sub>OHZ</sub>		25		25	ns	
/LB, /UB 出力フローティング時間	t <sub>BHZ</sub>		25		25	ns	

注 1. 1 リード・サイクル (t<sub>RC</sub>) は、最小値 (t<sub>RC(MIN.)</sub>) および最大値 (t<sub>RC(MAX.)</sub>=10 μs) を満たさなければなりません。

t<sub>RC</sub> は /CS のロウ・レベル入力点とアドレス変化開始点の遅い方から、/CS のハイ・レベル入力点と次のアドレス変化開始点の早い方までの時間を示します。そのため t<sub>RC</sub> には、以下の 4 通りの条件があります。

- 1) アドレス変化開始点から /CS のハイ・レベル入力点までの時間 (アドレス・アクセス)
  - 2) アドレス変化開始点から次のアドレス変化開始点までの時間 (アドレス・アクセス)
  - 3) /CS のロウ・レベル入力点から次のアドレス変化開始点までの時間 (/CS アクセス)
  - 4) /CS のロウ・レベル入力点から /CS のハイ・レベル入力点までの時間 (/CS アクセス)
2. 同一アドレス・リード・サイクル時間 (t<sub>RC1</sub>) は、アドレス固定、/CS をロウ・レベル状態で /OE または /LB, /UB をトグルして連続リード動作を行なう場合の 1 回のリード動作のサイクル時間です。同一アドレス・リード・サイクル時間 (t<sub>RC1</sub>) の和 (t<sub>RC</sub>) は 10 μs 以下になるようにしてください。
3. t<sub>SKEW</sub> は、条件により以下 3 種類の時間を表します。
- 1) /CS をハイ・レベルからロウ・レベルに切り替える場合、t<sub>SKEW</sub> は /CS のロウ・レベル入力点から、次にアドレスが確定するまでの時間
  - 2) /CS をロウ・レベルからハイ・レベルに切り替える場合、t<sub>SKEW</sub> はアドレス変化開始点から、/CS のハイ・レベル入力点までの時間
  - 3) /CS をロウ・レベルに固定した場合、t<sub>SKEW</sub> はアドレス変化開始点から、次のアドレス確定点までの時間  
t<sub>SKEW</sub> は /CS がアクティブ・レベルの状態のみに規定されますので、アドレス確定後に /CS がハイ・レベルからロウ・レベルに切り替わる場合や /CS がロウ・レベルからハイ・レベルに切り替わった後にアドレスが変化する場合は t<sub>SKEW</sub> の制限はありません。
4. t<sub>AA</sub> と t<sub>ACS</sub> は、アドレス・アクセス (注 1 の 1), 2) の時には t<sub>AA</sub> だけを満たし、/CS アクセス (注 1 の 3), 4) の時には t<sub>ACS</sub> だけを満たします。
5. t<sub>BA</sub> と t<sub>OE</sub> は /UB, /LB のアクティブ点が /OE のアクティブ点よりも遅い場合 t<sub>BA</sub> だけを満たし、/UB, /LB のアクティブ点が /OE のアクティブ点よりも早い場合 t<sub>OE</sub> だけを満たします。

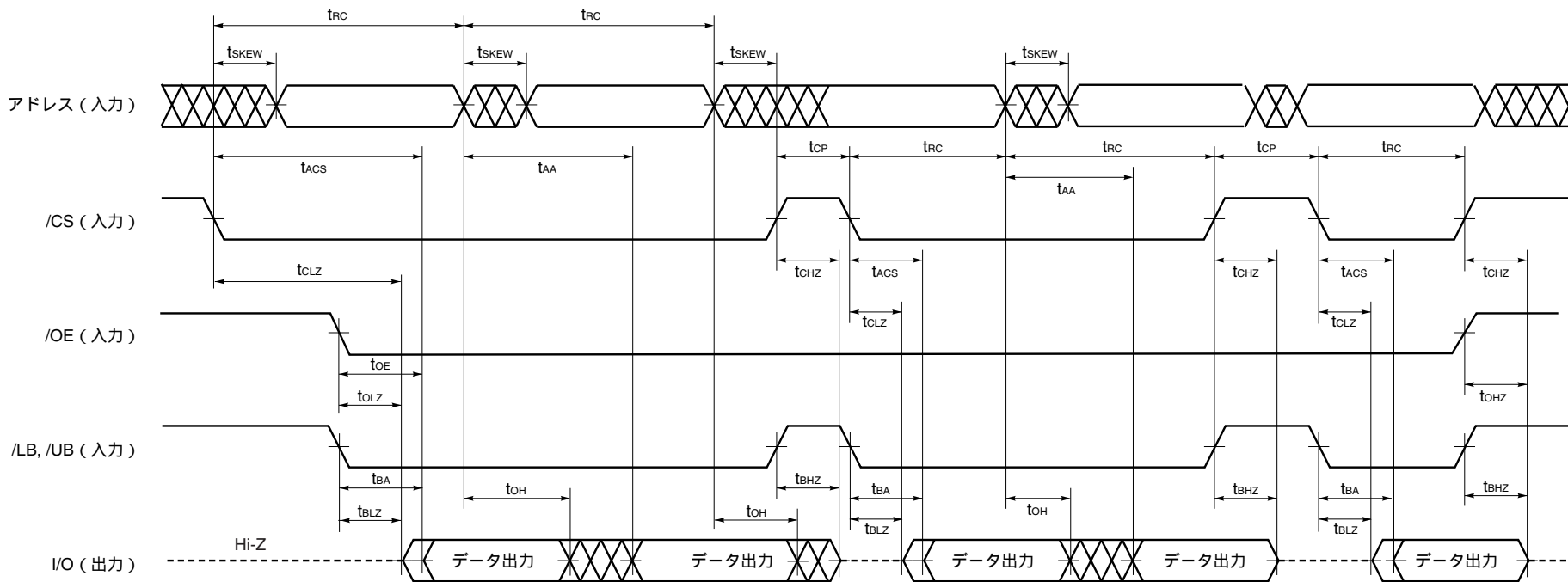
リード・サイクル・タイミング・チャート1



**注意** リード・サイクル時間 ( $t_{RC}$ ) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合、すべてのデータは保証されません。

**備考** リード・サイクルでは/WE はハイ・レベルにしてください。

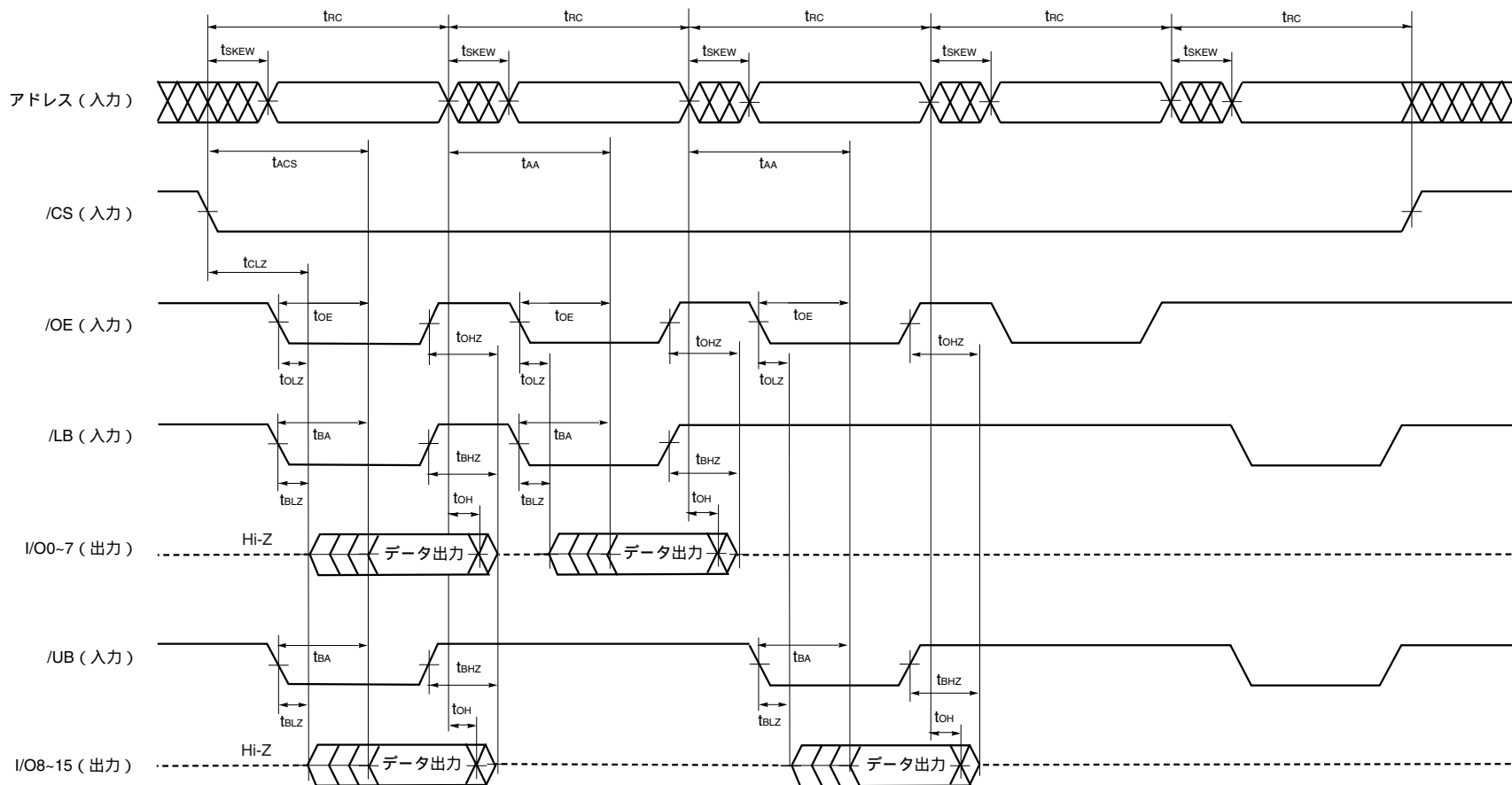
リード・サイクル・タイミング・チャート 2



注意 リード・サイクル時間 ( $t_{RC}$ ) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合、すべてのデータは保証されません。

備考 リード・サイクルでは/WE はハイ・レベルにしてください。

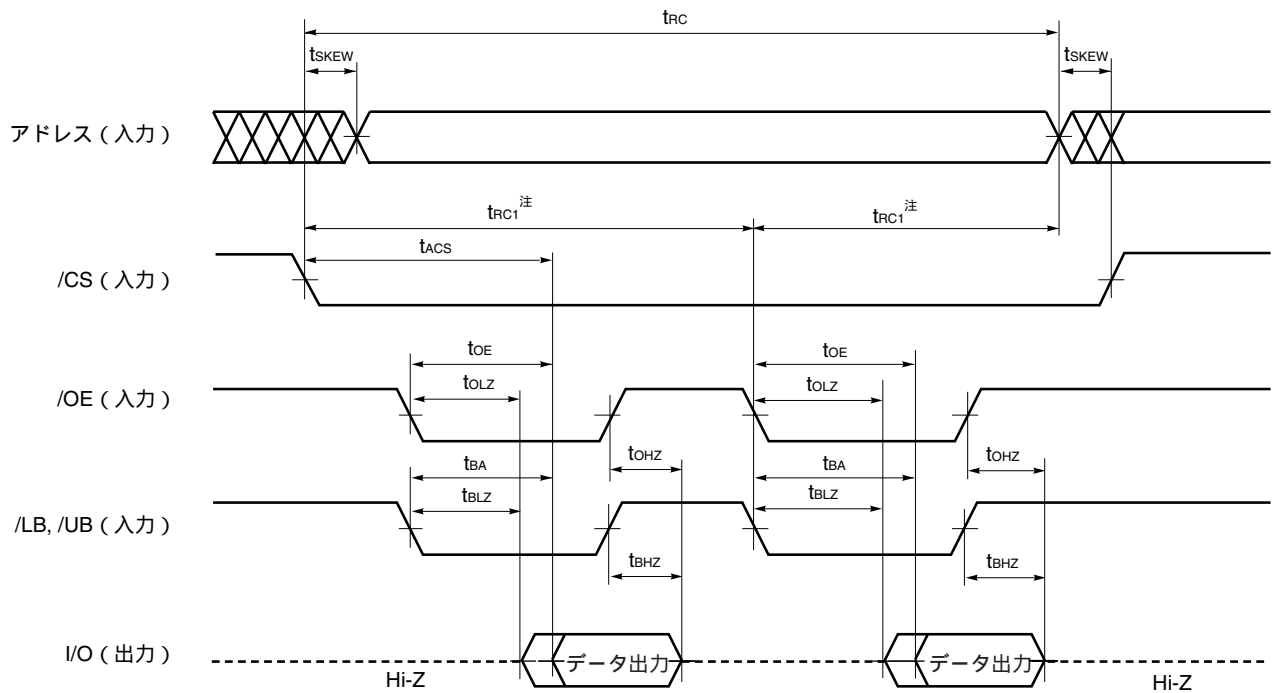
リード・サイクル・タイミング・チャート3



注意 リード・サイクル時間 ( $t_{rc}$ ) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合、すべてのデータは保証されません。

備考 リード・サイクルでは/WE はハイ・レベルにしてください。

リード・サイクル・タイミング・チャート4



**注意** リード・サイクル時間 ( $t_{RC}$ ) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合、すべてのデータは保証されません。

**注** 同一アドレスに /CS がロウ・レベル状態で /OE, /UB, /LB がトグルして連続リードを行なう場合、同一アドレス・リード・サイクル時間 ( $t_{RC1}$ ) の和 ( $t_{RC}$ ) は  $10 \mu s$  以下になるようにしてください。

**備考** リード・サイクルでは /WE はハイ・レベルにしてください。



ライト・サイクル (BC バージョン)

項目	略号	μPD4616112-BC80		μPD4616112-BC90		単位	条件
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.		
ライト・サイクル時間	t <sub>WC</sub>	80	10,000	90	10,000	ns	注1
同一アドレス・ライト・サイクル時間	t <sub>WC1</sub>	80	10,000	90	10,000	ns	注2
アドレス・スキュー時間	t <sub>SKEW</sub>		10		20	ns	注3
/CS /WE セット時間	t <sub>CW</sub>	40		50		ns	注4
/LB, /UB /WE セット時間	t <sub>BW</sub>	30		35		ns	
アドレス /WE セット時間	t <sub>AW</sub>	35		45		ns	
ライト・パルス幅	t <sub>WP</sub>	30		35		ns	
ライト・エンド リカバリ時間	t <sub>WR</sub>	20		20		ns	注5
/CS パルス幅	t <sub>CP</sub>	10		10		ns	
アドレス・セットアップ時間	t <sub>AS</sub>	0		0		ns	
バイト・ライト・ホールド時間	t <sub>BWH</sub>	20		20		ns	
入力データ・セット時間	t <sub>DW</sub>	20		25		ns	
入力データ・ホールド時間	t <sub>DH</sub>	0		0		ns	
/OE 出力セット時間	t <sub>OLZ</sub>	5		5		ns	
/WE 出力フローティング時間	t <sub>WHZ</sub>		25		25	ns	
/OE 出力フローティング時間	t <sub>OHZ</sub>		25		25	ns	
/WE 出力活性化時間	t <sub>OW</sub>	5		5		ns	

注1. 1 ライト・サイクル (t<sub>WC</sub>) は、最小値 (t<sub>WC(MIN.)</sub>) および最大値 (t<sub>WC(MAX.)</sub>=10 μs) を満たさなければなりません。

t<sub>WC</sub> は /CS のロウ・レベル入力点とアドレス変化開始点の遅い方から、/CS のハイ・レベル入力点と次のアドレス変化開始点の早い方までの時間を示します。そのため t<sub>WC</sub> には以下の 4 通りの条件があります。

- 1) アドレス変化開始点から /CS のハイ・レベル入力点までの時間
- 2) アドレス変化開始点から次のアドレス変化開始点までの時間
- 3) /CS のロウ・レベル入力点から次のアドレス変化開始点までの時間
- 4) /CS のロウ・レベル入力点から /CS のハイ・レベル入力点までの時間

2. 同一アドレス・ライト・サイクル (t<sub>WC1</sub>) は、アドレス固定、/CS をロウ・レベル状態で /LB, /UB を同時に変化させ、かつ、/WE をトグルして連続ライトを行なう場合、および /LB, /UB をトグルして連続ライトを行なう場合の 1 回のライト動作のサイクル時間です。同一アドレス・ライト・サイクル時間 (t<sub>WC1</sub>) の和 (t<sub>WC</sub>) は 10 μs 以下になるようにしてください。

3. t<sub>SKEW</sub> は条件により以下の 3 種類の時間を表します。

- 1) /CS をハイ・レベルからロウ・レベルに切り替える場合、t<sub>SKEW</sub> は /CS のロウ・レベル入力点から次にアドレスが確定するまでの時間
- 2) /CS をロウ・レベルからハイ・レベルに切り替える場合、t<sub>SKEW</sub> はアドレス変化開始点から、/CS のハイ・レベル入力点までの時間
- 3) /CS をロウ・レベルに固定した場合、t<sub>SKEW</sub> はアドレス変化開始点から次のアドレス確定点までの時間

t<sub>SKEW</sub> は /CS がアクティブ・レベルの状態のみに規定されますので、アドレス確定後に /CS がハイ・レベルからロウ・レベルに切り替わる場合や、/CS がロウ・レベルからハイ・レベルに切り替わった後にアドレスが変化する場合は t<sub>SKEW</sub> の制限はありません。

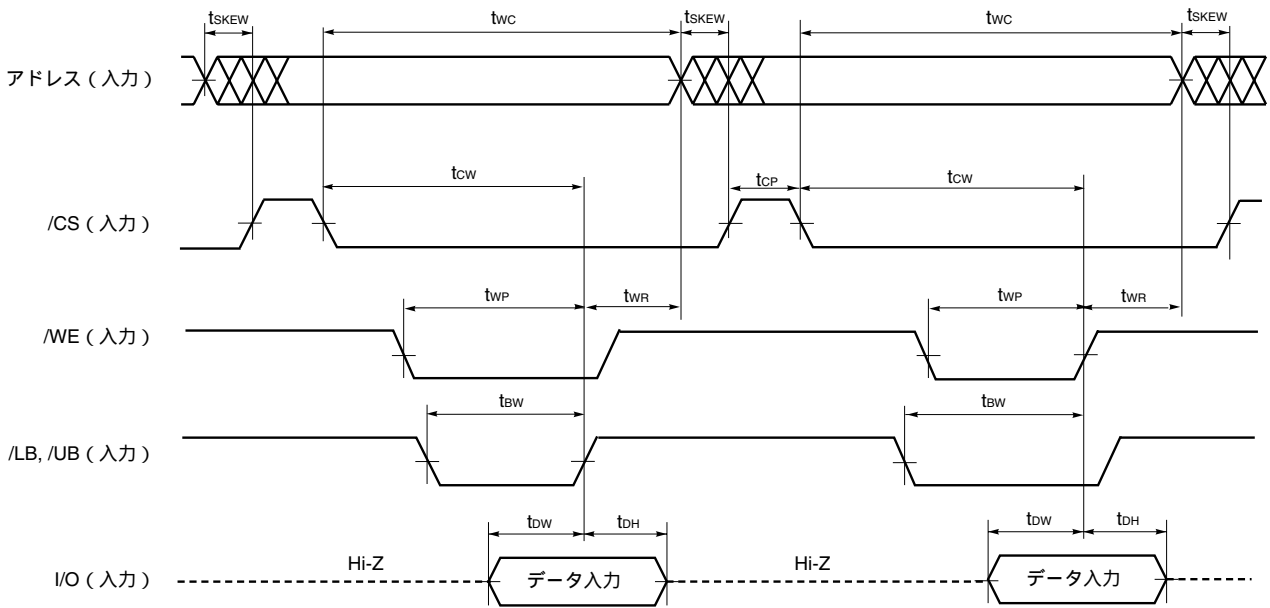
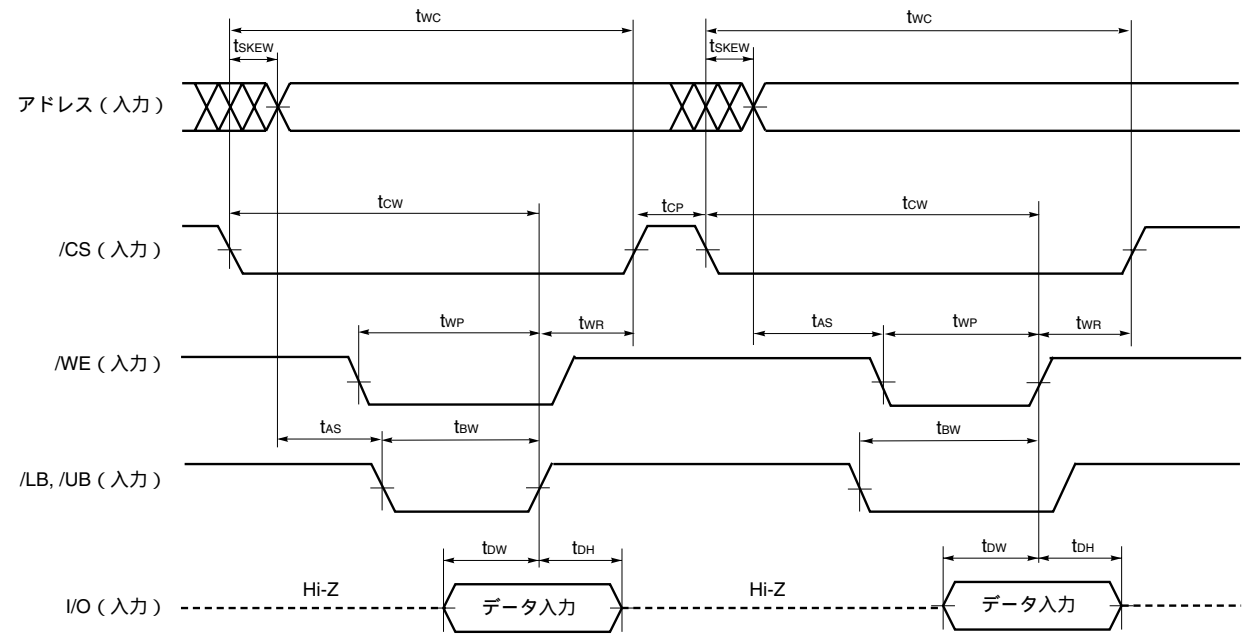
4. ライト・スタートおよびライト・エンドの定義

	/CS	/WE	/LB, /UB	状態
ライト・スタート・パターン1	H L	L	L	/WE, /LB, /UB がロウ・レベルの場合, /CS がハイ・レベルからロウ・レベルに変化する時間
ライト・スタート・パターン2	L	H L	L	/CS, /LB, /UB がロウ・レベルの場合, /WE がハイ・レベルからロウ・レベルに変化する時間
ライト・スタート・パターン3	L	L	H L	/CS, /WE がロウ・レベルの場合, /LB もしくは/UB がハイ・レベルからロウ・レベルに変化する時間
ライト・エンド・パターン1	L	L H	L	/CS, /WE, /LB, /UB がロウ・レベルの場合, /WE がロウ・レベルからハイ・レベルに変化する時間
ライト・エンド・パターン2	L	L	L H	/CS, /WE, /LB, /UB がロウ・レベルの場合, /LB もしくは/UB がロウ・レベルからハイ・レベルに変化する時間

5. ライト・エンド・リカバリ時間 (t<sub>WR</sub>) の定義

- 1) ライト・エンドからアドレス変化開始点まで, もしくはライト・エンドから/CS のハイ・レベル入力点までの時間
- 2) /CS, /LB, /UB がロウ・レベルで同一アドレスに連続ライトする場合は, /WE のハイ・レベル入力点から/WE のロウ・レベル入力点までの時間
- 3) /CS, /WE がロウ・レベルで同一アドレスに連続ライトする場合は, /LB, /UB のハイ・レベル入力点の遅い方から/LB, /UB のロウ・レベル入力点の早い方までの時間
- 4) /CS がロウ・レベルで同一アドレスに連続ライトする場合は, ライト・エンドから/WE, /LB, /UB のうち最も早くハイ・レベルからロウ・レベルへ変化を開始した時点までの時間

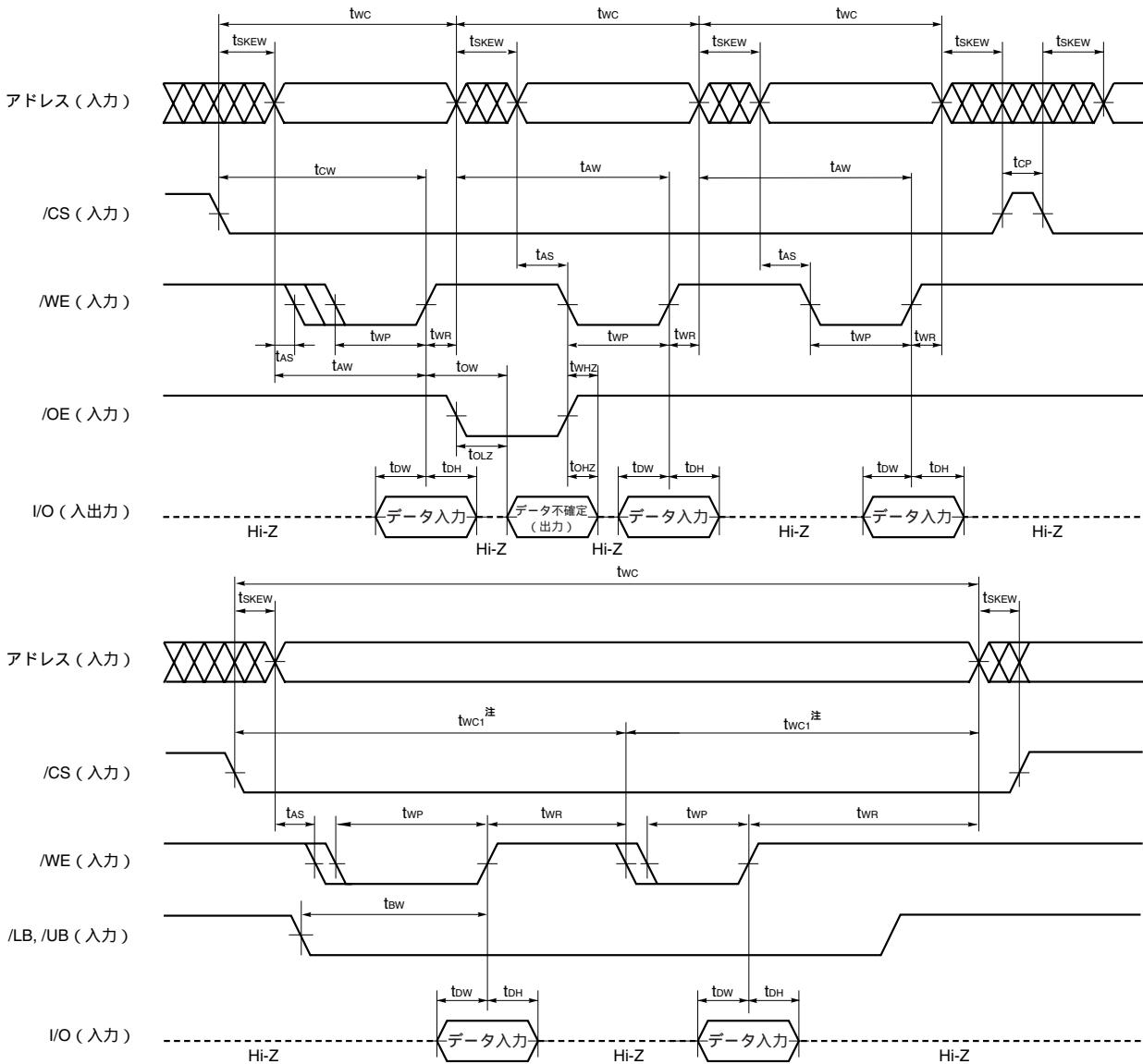
ライト・サイクル・タイミング・チャート1



- 注意 1. アドレスの変化中は /CS, /WE 信号のうち少なくとも1つを非活性にしてください。  
 2. I/O 端子が出力状態にある間, I/O 端子にはデータを入力しないでください。  
 3. ライト・サイクル時間 (t<sub>wc</sub>) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合, すべてのデータは保証されません。

備考 書き込み動作は, /LB と /UB の両方またはいずれかがロウ・レベルで, /CS と /WE がロウ・レベルの期間中に行われます。

ライト・サイクル・タイミング・チャート2 (WE コントロールの場合)

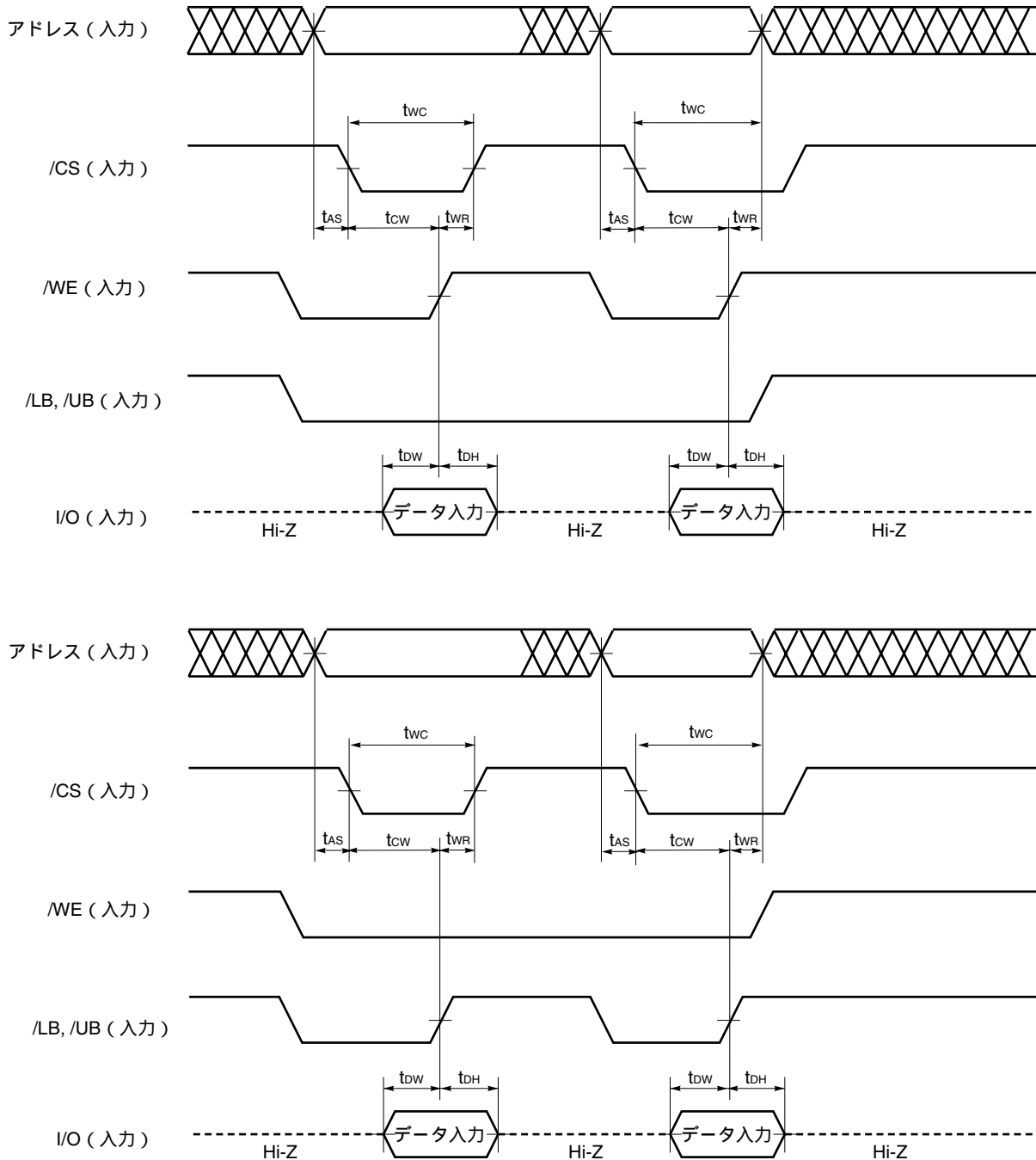


- 注意 1. アドレスの変化中は/CS, /WE 信号のうち少なくとも1つを非活性にしてください。
2. I/O 端子が出力状態にある間, I/O 端子にはデータを入力しないでください。
3. ライト・サイクル時間 (twc) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合, すべてのデータは保証されません。

注 同一アドレスに/CS がロウ・レベル状態で/LB, /UB を同時に変化させ,かつ, /WE をトグルさせて連続してライト動作を行なう場合は, 各同一アドレス・ライト・サイクル時間 (twc1) の和 (twc) は 10 μs 以下になるようにしてください。

- 備考 1. 書き込み動作は, /LB と/UB の両方またはいずれかがロウ・レベルで, /CS と/WE がロウ・レベルの間中に行われます。
2. /WE がロウ・レベルのとき, I/O 端子は無条件に Hi-Z になります。/WE がハイ・レベルのときはリード・モードとなるので, I/O 端子を Hi-Z にするには/OE をハイ・レベルにする必要があります。

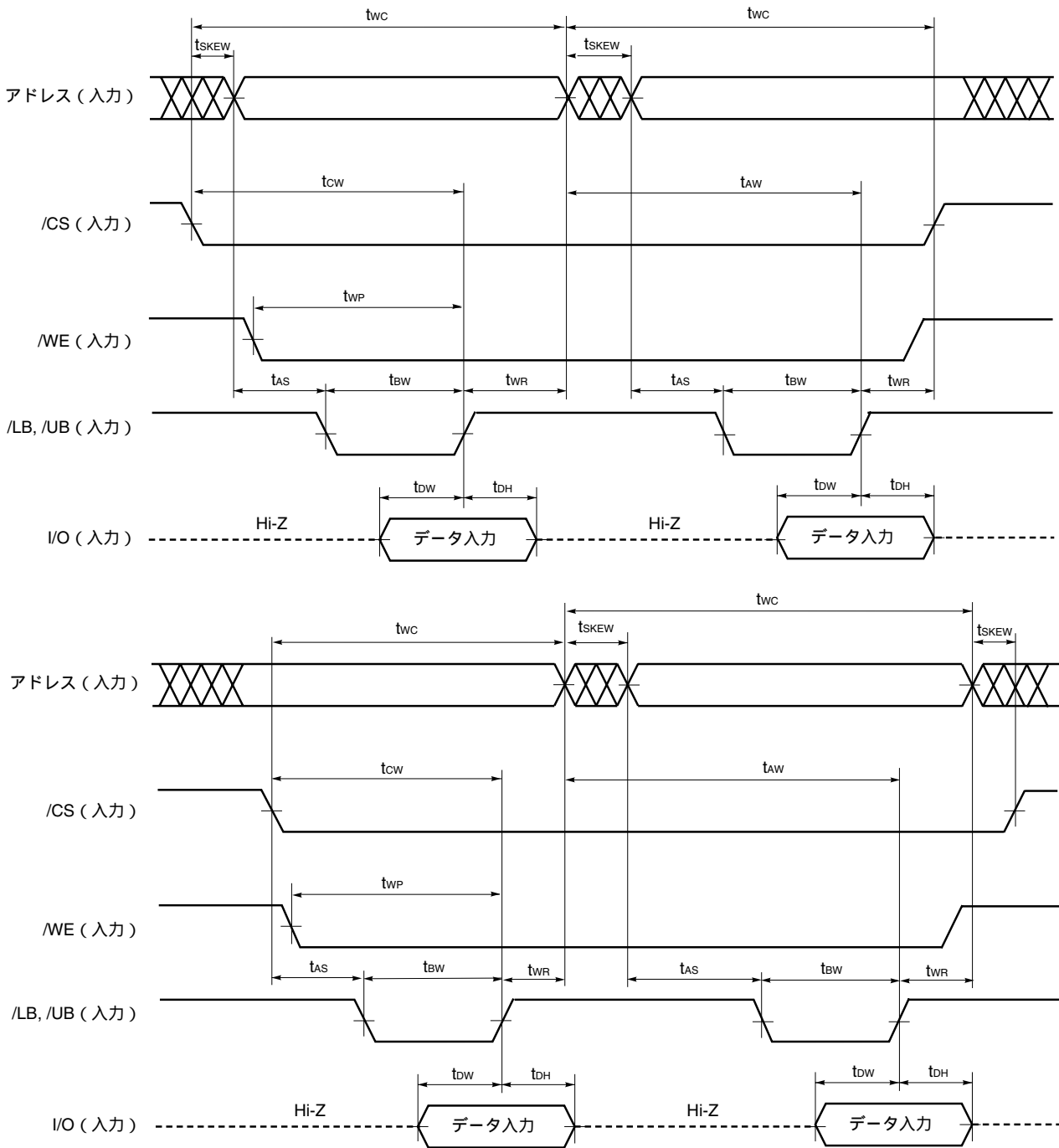
ライト・サイクル・タイミング・チャート3 (ICSコントロールの場合)



- 注意 1. アドレスの変化中は/CS, /WE 信号のうち少なくとも1つを非活性にしてください。  
 2. I/O 端子が出力状態にある間, I/O 端子にはデータを入力しないでください。  
 3. ライト・サイクル時間 (twc) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合, すべてのデータは保証されません。

備考 書き込み動作は, /LB と/UB の両方またはいずれかがロウ・レベルで, /CS と/WE がロウ・レベルの期間中に行われます。

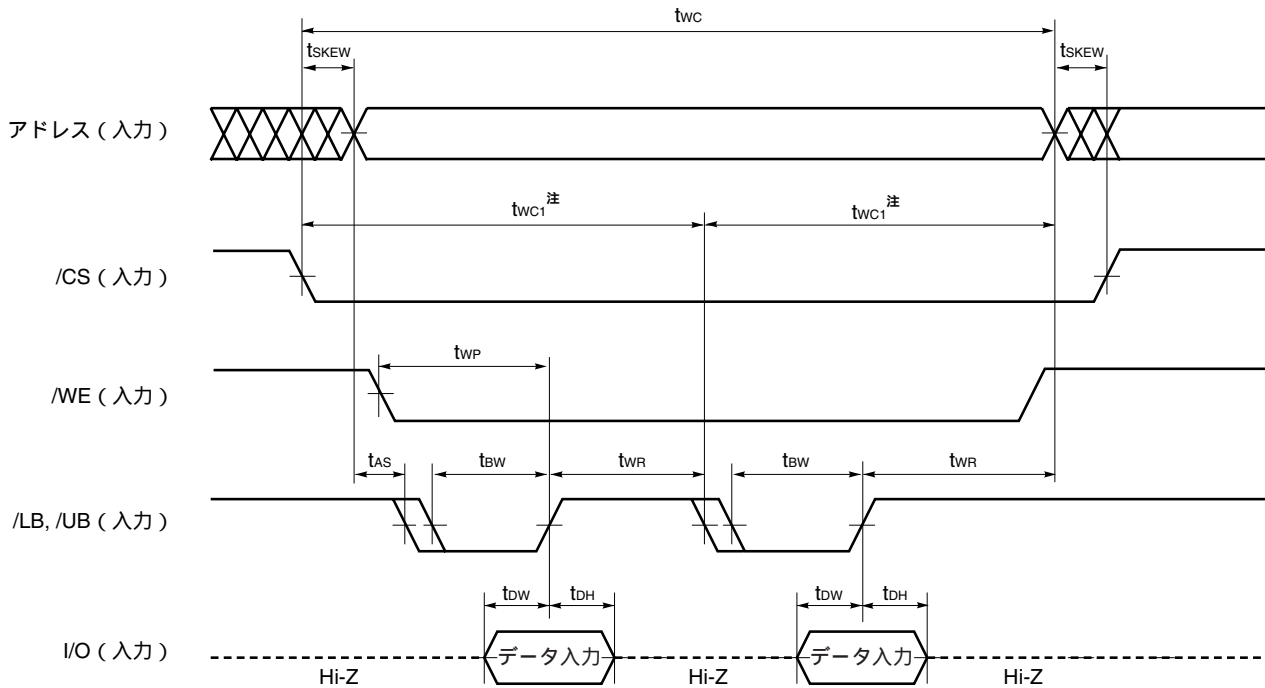
ライト・サイクル・タイミング・チャート4 ( /LB, /UB コントロールの場合1)



- 注意 1. アドレスの変化中は /CS, /WE 信号のうち少なくとも1つを非活性にするか, /LB と /UB 信号を非活性にしてください。
2. I/O 端子が出力状態にある間, I/O 端子にはデータを入力しないでください。
3. ライト・サイクル時間 (twc) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合, すべてのデータは保証されません。

備考 書き込み動作は, /LB と /UB の両方またはいずれかがロウ・レベルで, /CS と /WE がロウ・レベルの期間中に行われます。

ライト・サイクル・タイミング・チャート 5 ( /LB, /UB コントロールの場合 2 )

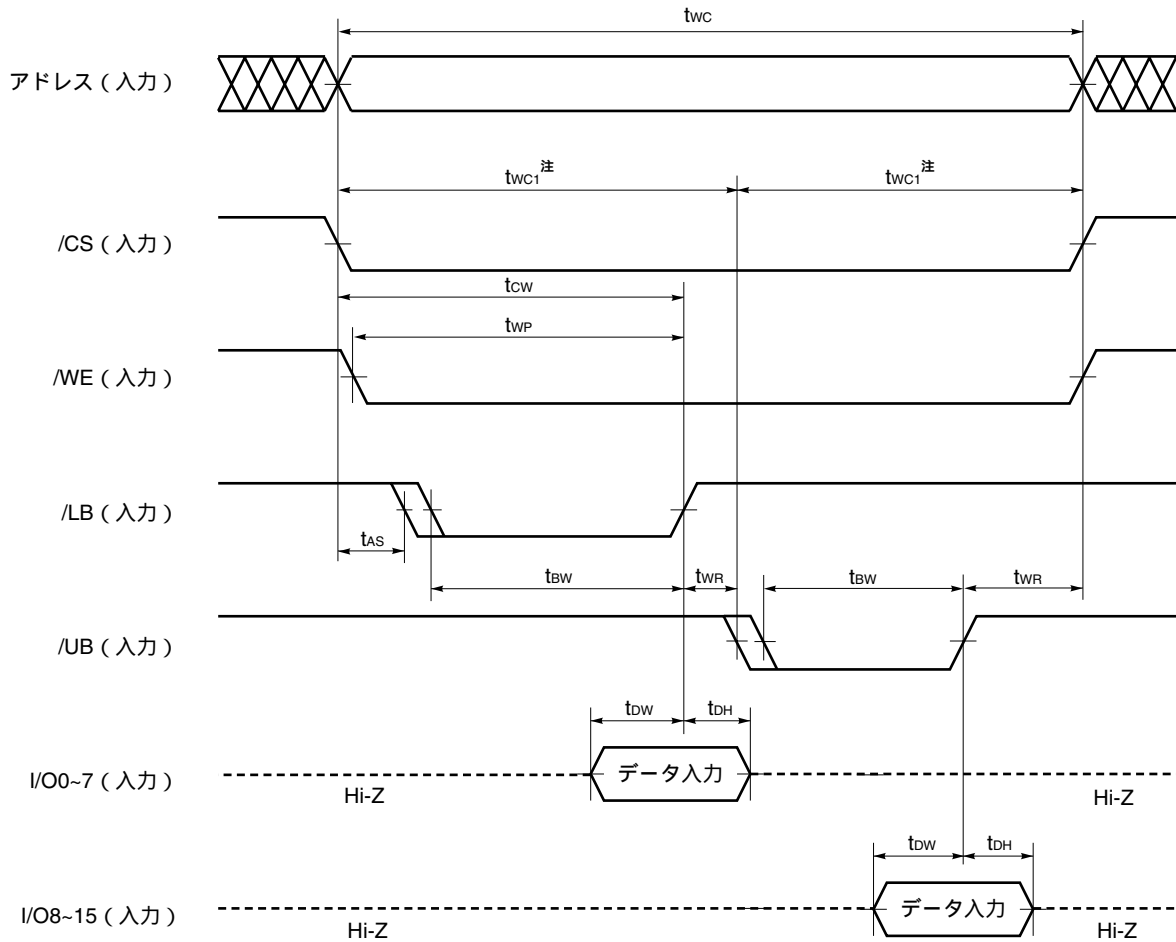


- 注意 1.** アドレスの変化中は /CS, /WE 信号のうち少なくとも 1 つを非活性にするか, /LB と /UB 信号を非活性にしてください。
- 2.** I/O 端子が出力状態にある間, I/O 端子にはデータを入力しないでください。
- 3.** ライト・サイクル時間 (twc) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合, すべてのデータは保証されません。

**注** 同一アドレスに /CS がロウ・レベル状態で /LB, /UB を同時に変化させ, かつ, /LB, /UB をトグルさせて連続してライト動作を行なう場合は, 各同一アドレス・ライト・サイクル時間 (twc1) の和 (twc) が 10 μs 以下になるようにしてください。

**備考** 書き込み動作は, /LB と /UB の両方またはいずれかがロウ・レベルで, /CS と /WE がロウ・レベルの期間中に行われます。

ライト・サイクル・タイミング・チャート6 (/LB, /UB 独立コントロールの場合1)



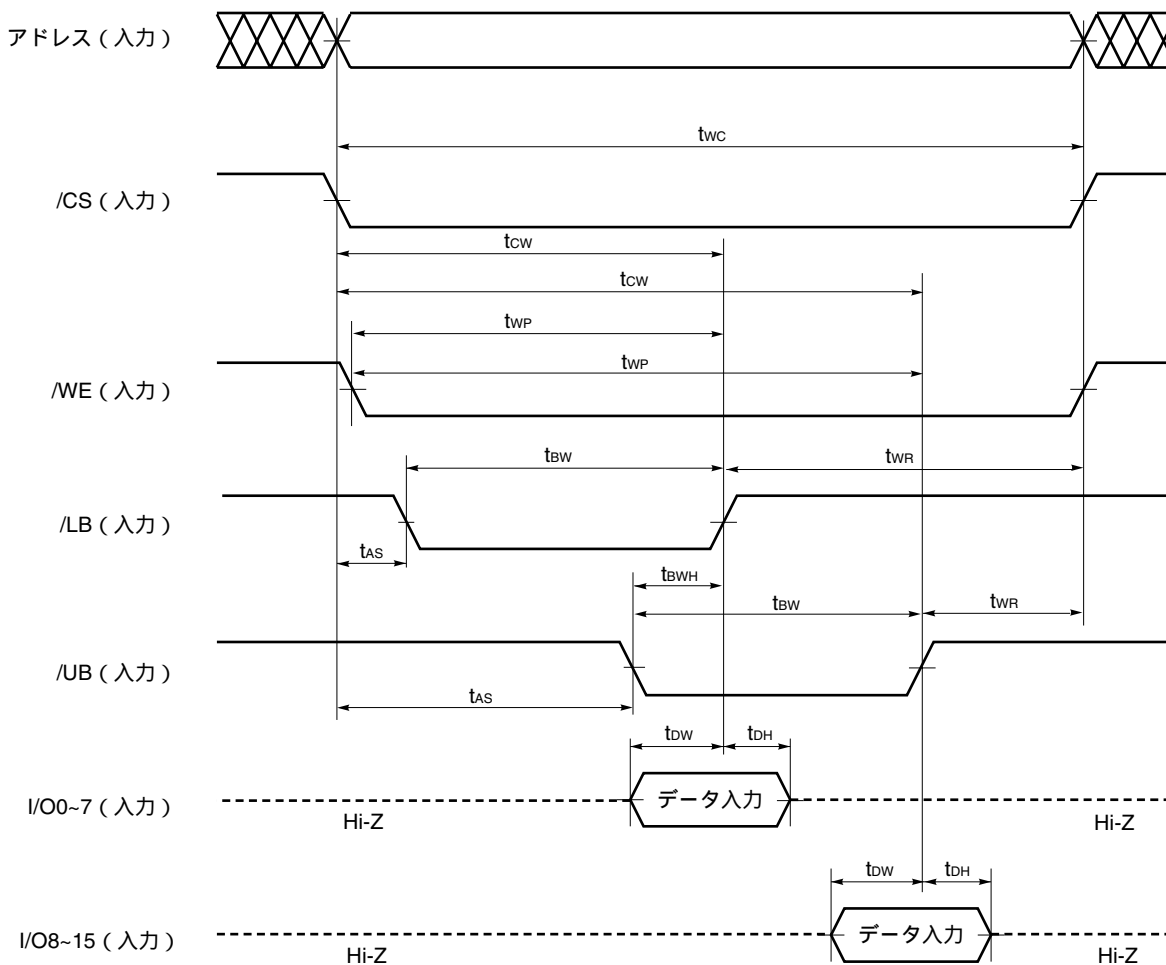
- 注意 1.** アドレスの変化中は/**CS**、/**WE** 信号のうち少なくとも1つを非活性にするか、/**LB** と/**UB** 信号を非活性にしてください。
- 2.** I/O 端子が出力状態にある間、I/O 端子にはデータを入力しないでください。
- 3.** ライト・サイクル時間 ( $t_{wc}$ ) の最小値未満もしくは最大値を超える値でアドレスを変更した場合、すべてのデータは保証されません。

**注** 同一アドレスに/**CS** がロウ・レベル状態で/**LB** でライトした後に/**UB** で連続してライト動作を行なう場合、もしくは、/**UB** でライトした後に/**LB** で連続してライト動作を行なう場合、各同一アドレス・ライト・サイクル時間 ( $t_{wc1}$ ) の和 ( $t_{wc}$ ) が  $10 \mu s$  以下になるようにしてください。

**備考** 書き込み動作は、/**LB** と/**UB** の両方またはいずれかがロウ・レベルで、/**CS** と/**WE** がロウ・レベルの期間中に行われます。



ライト・サイクル・タイミング・チャート7 (/LB, /UB 独立コントロールの場合2)



- 注意**
1. アドレスの変化中は /CS, /WE 信号のうち少なくとも1つを非活性にするか, /LB と /UB 信号を非活性にしてください。
  2. I/O 端子が出力状態にある間, I/O 端子にはデータを入力しないでください。
  3. ライト・サイクル時間 ( $t_{WC}$ ) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合, すべてのデータは保証されません。

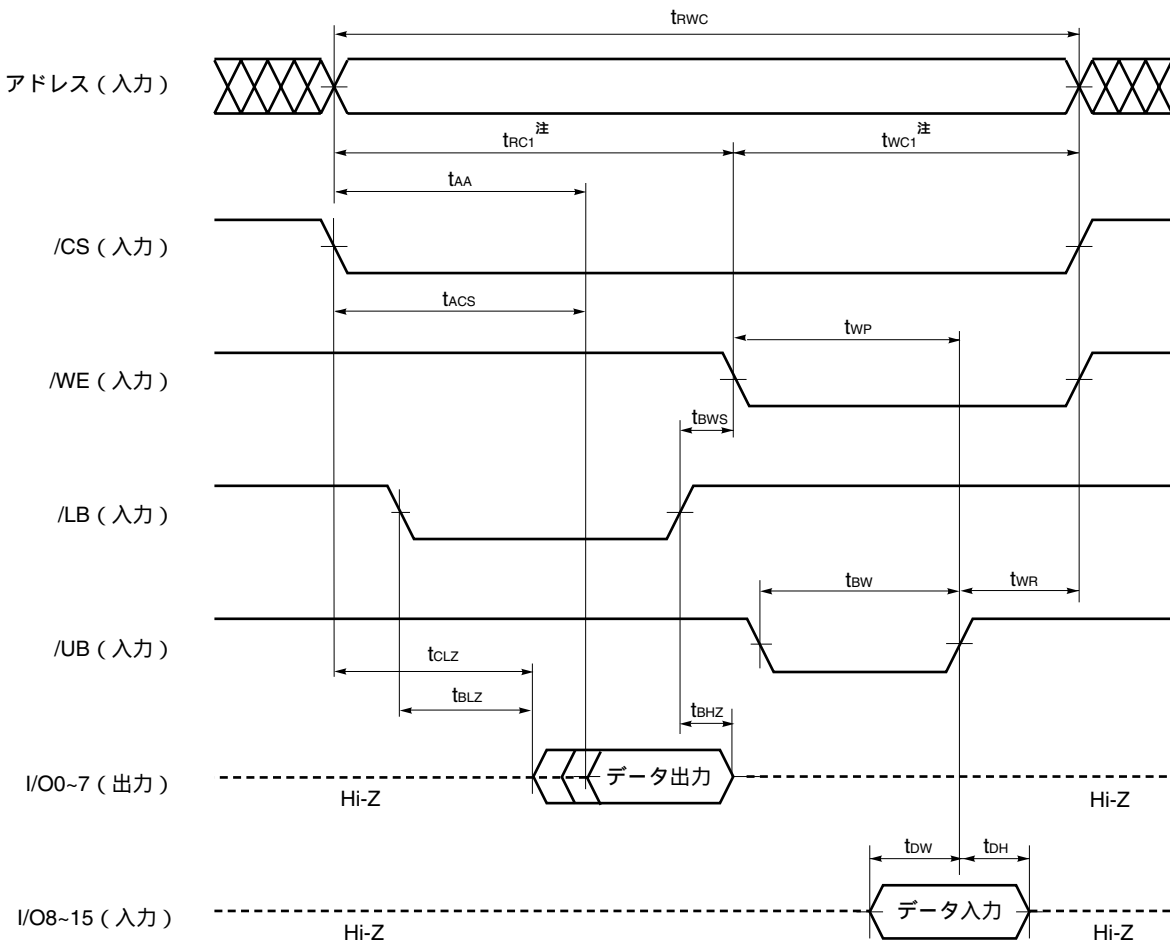
**備考** 書き込み動作は, /LB と /UB の両方またはいずれかがロウ・レベルで, /CS と /WE がロウ・レベルの期間中に行われます。

リード・ライト・サイクル (BC バージョン)

項 目	略 号	MIN.	MAX.	単位	条件
リード・ライト・サイクル時間	t <sub>RWC</sub>		10,000	ns	注 1, 2
バイト・ライト・セットアップ時間	t <sub>BWS</sub>	20		ns	
バイト・リード・セットアップ時間	t <sub>BRS</sub>	20		ns	

- 注 1. 同一アドレスに/CS がロウ・レベル状態で/LB でリードした後に/UB でライトした場合、もしくは/UB でリードした後に/LB でライトした場合、同一アドレス・リード・サイクル時間 (t<sub>RC1</sub>) と同一アドレス・ライト・サイクル時間 (t<sub>WC1</sub>) の和 (t<sub>RWC</sub>) は 10 μs 以下になるようにしてください。
2. 同一アドレスに/CS がロウ・レベル状態で/LB でライトした後に/UB でリードした場合、もしくは/UB でライトした後に/LB でリードした場合、同一アドレス・リード・サイクル時間 (t<sub>RC1</sub>) と同一アドレス・ライト・サイクル時間 (t<sub>WC1</sub>) の和 (t<sub>RWC</sub>) は 10 μs 以下になるようにしてください。

リード・ライト・サイクル・タイミング・チャート1 (/LB, /UB 独立コントロールの場合1)

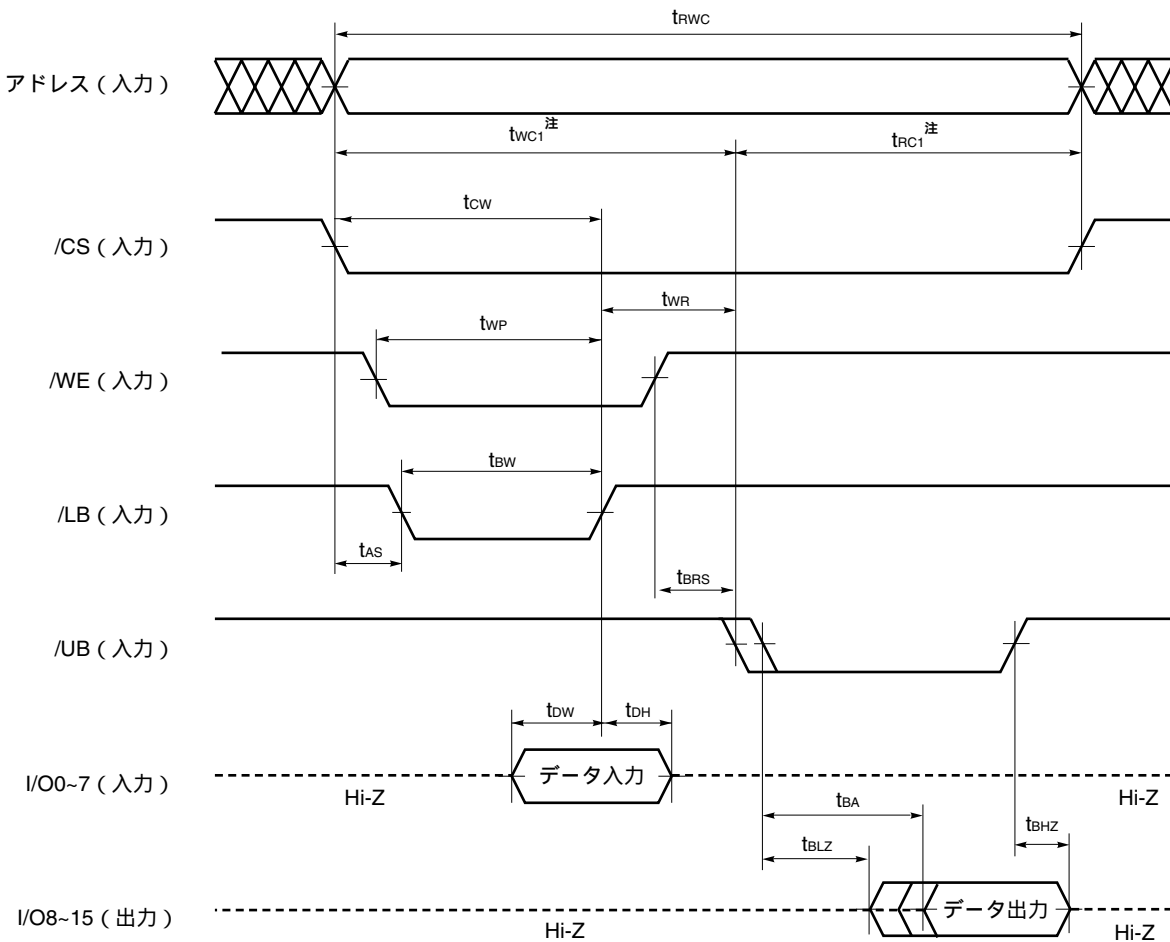


- 注意**
1. アドレスの変化中は/**CS**、/**WE** 信号のうち少なくとも1つを非活性にするか、/**LB** と/**UB** 信号を非活性にしてください。
  2. I/O 端子が出力状態にある間、I/O 端子にはデータを入力しないでください。
  3. 同一アドレス・リードサイクル時間 ( $t_{RC1}$ ) および同一アドレス・ライト・サイクル時間 ( $t_{WC1}$ ) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合、すべてのデータは保証されません。

**注** 同一アドレスに/**CS** がロウ・レベル状態で/**LB** でリードした後に/**UB** でライトした場合、もしくは/**UB** でリードした後に/**LB** でライトした場合、同一アドレス・リード・サイクル時間 ( $t_{RC1}$ ) と同一アドレス・ライト・サイクル時間 ( $t_{WC1}$ ) の和 ( $t_{RWC}$ ) は  $10 \mu s$  以下になるようにしてください。

**備考** 書き込み動作は、/**LB** と/**UB** の両方またはいずれかがロウ・レベルで、/**CS** と/**WE** がロウ・レベルの期間中に行われます。

リード・ライト・サイクル・タイミング・チャート 2 ( /LB, /UB 独立コントロールの場合 2 )

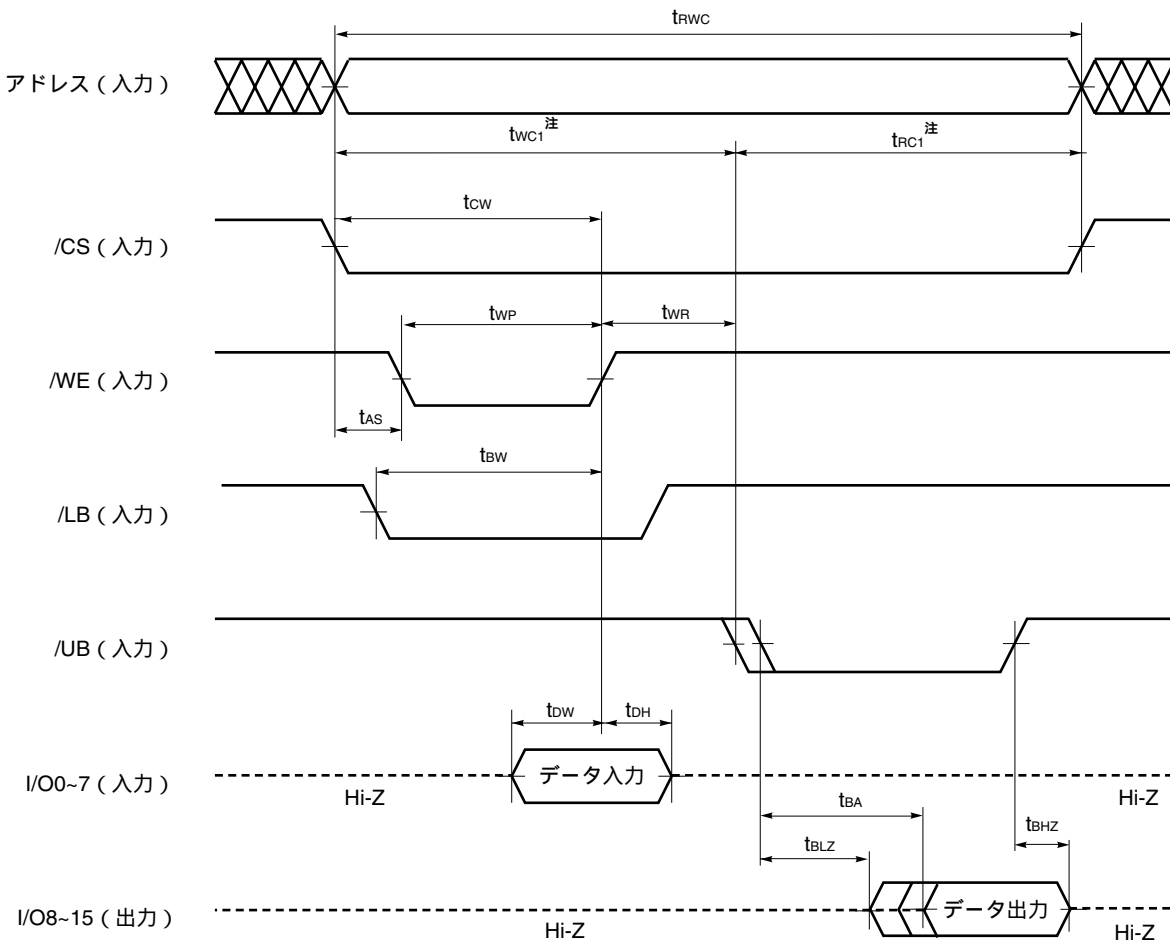


- 注意 1.** アドレスの変化中は /CS, /WE 信号のうち少なくとも 1 つを非活性にするか, /LB と /UB 信号を非活性にしてください。
- 2.** I/O 端子が出力状態にある間, I/O 端子にはデータを入力しないでください。
- 3.** 同一アドレス・リードサイクル時間 ( $t_{RC1}$ ) および同一アドレス・ライト・サイクル時間 ( $t_{WC1}$ ) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合, すべてのデータは保証されません。

**注** 同一アドレスに /CS がロウ・レベル状態で /LB でライトした後に /UB でリードした場合, もしくは /UB でライトした後に /LB でリードした場合, 同一アドレス・リード・サイクル時間 ( $t_{RC1}$ ) と同一アドレス・ライト・サイクル時間 ( $t_{WC1}$ ) の和 ( $t_{RWC}$ ) は  $10 \mu s$  以下になるようにしてください。

**備考** 書き込み動作は, /LB と /UB の両方またはいずれかがロウ・レベルで, /CS と /WE がロウ・レベルの期間中に行われます。

リード・ライト・サイクル・タイミング・チャート3 (/LB, /UB 独立コントロールの場合3)

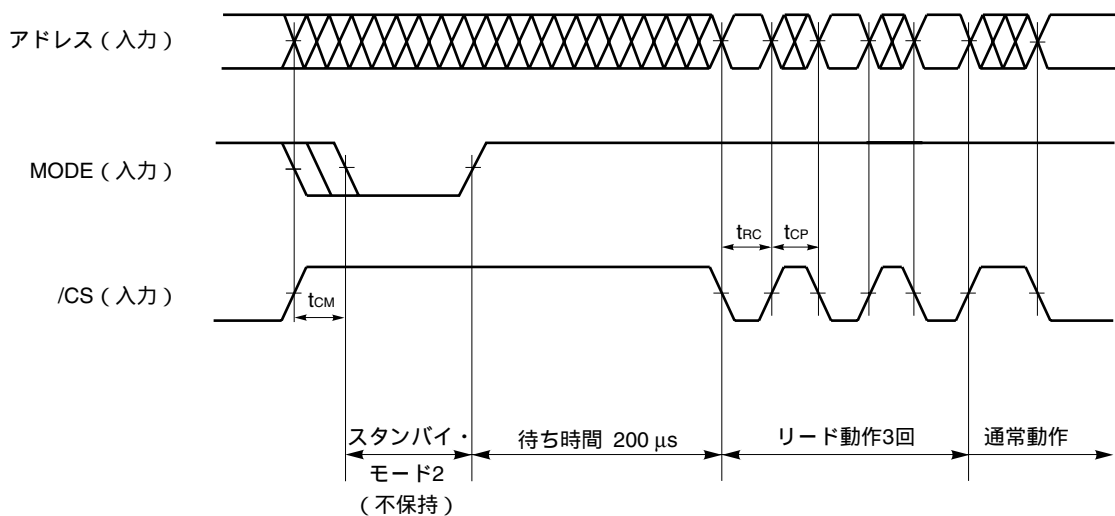


- 注意 1.** アドレスの変化中は/**CS**、/**WE** 信号のうち少なくとも1つを非活性にするか、/**LB** と/**UB** 信号を非活性にしてください。
- 2.** I/O 端子が出力状態にある間、I/O 端子にはデータを入力しないでください。
- 3.** 同一アドレス・リードサイクル時間 ( $t_{RC1}$ ) および同一アドレス・ライト・サイクル時間 ( $t_{WC1}$ ) の最小値未満もしくは最大値を越える値でアドレスを変更した場合、すべてのデータは保証されません。

**注** 同一アドレスに/**CS** がロウ・レベル状態で/**LB** でライトした後に/**UB** でリードした場合、もしくは/**UB** でライトした後に/**LB** でリードした場合、同一アドレス・リード・サイクル時間 ( $t_{RC1}$ ) と同一アドレス・ライト・サイクル時間 ( $t_{WC1}$ ) の和 ( $t_{RWC}$ ) は  $10\ \mu\text{s}$  以下になるようにしてください。

**備考** 書き込み動作は、/**LB** と/**UB** の両方またはいずれかがロウ・レベルで、/**CS** と/**WE** がロウ・レベルの期間中に行われます。

スタンバイ・モード2 エントリ/リカバリ・タイミング・チャート

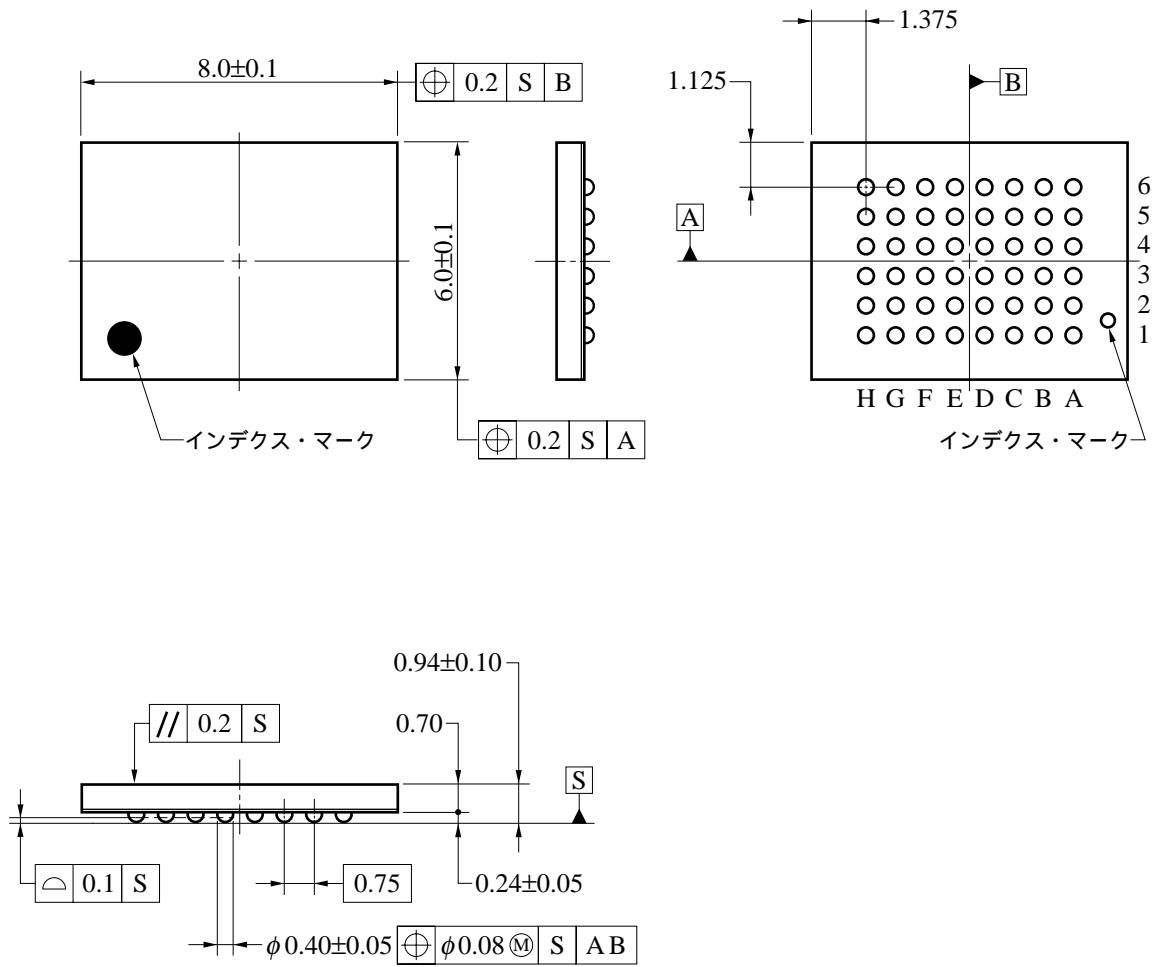


項目	略号	MIN.	MAX.	単位	条件
/CS ハイ・レベル MODE ロウ・レベル	t <sub>CM</sub>	0		ns	

- 注意 1. 待ち時間の間は, MODE, /CS はハイ・レベルにしてください。
- 2. 待ち時間およびリード動作 3 回中, MODE はハイ・レベルにしてください。
- 3. リード動作は p.10 (リード・サイクル (BC バージョン)) のスペックを満たさなければなりません。
- 4. リード動作でのアドレスは任意 (V<sub>IH</sub> または V<sub>IL</sub>) です。
- 5. リード動作は /CS をトグルする方法で行なってください。
- 6. バスの競合を防ぐには, /OE をハイ・レベルにすることを推奨します。
- 7. リード動作時に /OE がロウ・レベルになる場合は, I/O 端子にデータを入力しないでください。

外形図

48ピン・テープFBGA (8x6) 外形図 (単位 : mm)



P48F9-75-BC2

**半田付け推奨条件**

μPD4616112 の半田付け実装は、当社販売員にお問い合わせください。

**表面実装タイプ**

μPD4616112F9-BCxx-BC2 : 48 ピン・テープ FBGA (8×6)

μPD4616112F9-BCxx-BC2-A : 48 ピン・テープ FBGA (8×6)



**改版履歴**

版数/ 発行年月	ページ		種類	修正箇所	修正内容
	修正後	修正前			
第 6 版/ Feb. 2006	p.2	p.2	追加	オーダ情報	鉛フリー対応製品を追加
	p.2	p.2	修正	捺印例	捺印例を修正
	p.18	p.18	修正	ライト・サイクル・ タイミング・チャート 2	タイミング・チャートを修正
	p.30	p.30	追加	半田付け推奨条件	鉛フリー対応製品を追加

(X 毛)

(X 毛)

(X 毛)

## CMOSデバイスの一般的注意事項

**入力端子の印加波形**

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。

CMOSデバイスの入力がノイズなどに起因して、 $V_{IL}$  (MAX.) から  $V_{IH}$  (MIN.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定な場合はもちろん、 $V_{IL}$  (MAX.) から  $V_{IH}$  (MIN.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズ等が入らないようご使用ください。

**未使用入力の処理**

CMOSデバイスの未使用端子の入力レベルは固定してください。

未使用端子入力については、CMOSデバイスの入力が何も接続しない状態で動作させるのではなく、プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用の入出力端子が出力となる可能性（タイミングは規定しません）を考慮すると、個別に抵抗を介して  $V_{DD}$  または GND に接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

**静電気対策**

MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレイやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

**初期化以前の状態**

電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

**電源投入切断順序**

内部動作および外部インタフェースで異なる電源を使用するデバイスの場合、原則として内部電源を投入した後に外部電源を投入してください。切断の際には、原則として外部電源を切断した後に内部電源を切断してください。逆の電源投入切断順により、内部素子に過電圧が印加され、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源投入切断シーケンス」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

**電源OFF時における入力信号**

当該デバイスの電源がOFF状態の時に、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源OFF時における入力信号」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

- 本資料に記載されている内容は2006年2月現在のものです、今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
- 当社は、本資料に記載された当社製品の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、一切その責を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責を負いません。
- 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。当社製品の不具合により生じた生命、身体および財産に対する損害の危険を最小限度にするために、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計を行ってください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定していただく「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。

標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

特別水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器

特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等

当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

(注)

- (1) 本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNECエレクトロニクス株式会社がその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいう。
- (2) 本事項において使用されている「当社製品」とは、(1)において定義された当社の開発、製造製品をいう。

M8E 02.11

## 【発 行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話（代表）：044(435)5111

お問い合わせ先

## 【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>

## 【営業関係、技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン

(電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電 話 : 044-435-9494

E-mail : [info@necel.com](mailto:info@necel.com)

## 【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか、NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。

C04.2T