メモリ製品 取扱い上の ご注意とお願い

2022年 8月

© 2022 KIOXIA Corporation., All Rights Reserved.

KIOXIA

目次

取扱い上のご注意とお願い

第一章　メモリ製品採用に当たって・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
第二章　安全上のご注意・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
2-1. デバイス全般でのご注意・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
第三章　一般的な使用上のお願い・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
3-1. 受け入れから出荷・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
3-1-1. ESD(静電気放電)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
3-1-1-1. 作業環境の管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
3-1-1-2. 作業時の管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
3-1-2. 運搬・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
3-1-3. 振動・衝撃・応力・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
3-2. 保管・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
3-2-1. 防湿包装品・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13
3-2-1-1. 防湿包装に対する一般的な取り扱い上の留意・・13
3-3. 設計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16
3-3-1. 絶対最大定格・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・16
3-3-2. 動作範囲・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
3-3-3. ディレーティング・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
3-3-4. 未使用端子・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・18
3-3-5. ラッチアップ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18
3-3-6. 入力・出力の保護・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
3-3-7. 負荷容量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
3-3-8. 熱設計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
3-3-9. 機械的ストレス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
3-3-10. インターフェース・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
3-3-11. デカップリング・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
3-3-12. 外部ノイズ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
3-3-13. 電磁妨害・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
3-3-14. 周辺回路・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
3-3-15. 安全規格・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・24
3-3-16. その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・24

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

目次

3-4. 検査、試験、評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 25
3-4-1. アース・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25
3-4-2. 検査の順序・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25
3-5. 実装・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
3-5-1. はんだ付け温度プロファイル・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・27
3-5-1-1. はんだごての場合・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27
3-5-1-2. リフローの場合・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27
3-5-1-3. はんだフロー/はんだディップについて・・・・・・・・・・・・28
3-5-2. フラックス洗浄について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 29
3-5-3. 無洗浄について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
3-5-4. ソケットによる実装 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
3-5-5. チップの実装・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・31
3-5-6. 基板コーティング・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・31
3-5-7. メモリ製品の再実装及び再使用 ・・・・・・・・・・・・・・ 32
3-6. 使用環境・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
3-6-1. 温度・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32
3-6-2. 湿度・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・33
3-6-3. 腐食性ガス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・33
3-6-4. 放射線・宇宙線・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・34
3-6-5. 強電界・強磁界・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・34
3-6-6. 外乱光・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・34
3-6-7. 塵埃・油・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・35
3-6-8. 発煙・発火・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・35
3-7. 廃棄・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・35

付録
1. ディレーテイングの考え方と方法-・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・36

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第一章　メモリ製品採用に当たって

当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、デバイスは一般に誤作動または故障する場合があります。

当社メモリ製品（以下、「製品」とする）をご使用頂く場合は、製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。

なお、設計および使用に際しては、製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、個別技術資料など）および製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第二章　安全上のご注意

　使用者や第三者への危害と財産の損害を未然に防ぎ、当社製品を安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。次の内容 (表示、図記号) をよく理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

[表示の説明]

⚠危険	⚠警告	⚠注意
“取り扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷 (*1) を負うことがあり、かつその切迫の度合いが高い危害の程度”を示します。	“取り扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷 (*1) を負うことが想定される危害の程度”を示します。	“取り扱いを誤った場合、使用者が軽傷 (*2) を負うことが想定されるか、または物的損害 (*3) の発生が想定される危害・損害の程度”を示します。

*1: 重傷とは、失明、けが、やけど (高温・低温)、感電、骨折、中毒などで、後遺症の残るもの、および治療に入院・長期の通院を要するものを指します。

*2: 軽傷とは、治療に入院や長期の通院を必要としない、けが、やけど、感電などを指します。

*3: 物的損害とは、装置・機器などにかかわる拡大損害を指します。

[図記号の説明]

🛇 禁止	❗ 指示
禁止 (してはいけないこと) を示します。具体的な禁止内容は、図記号の中や近くに絵や文字で指示します。	指示する行為の強制 (必ずすること) を示します。具体的な強制内容は、図記号の中や近くに絵や文字で指示します。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第二章　安全上のご注意

2.1. デバイス全般でのご注意

⚠注意	
禁止	絶対最大定格は複数の定格の、どの一つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。複数の定格のいずれに対しても超えることができません。 絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。
禁止	デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。電流や消費電力が絶対最大定格を超え、破壊、損傷および劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのままで通電したデバイスは使用しないでください。
禁止	デバイスに通電中または通電終了直後はデバイスに触れないでください。デバイスが高温になっていますのでやけどを負うことがあります。
禁止	デバイスのリード先端に触れないでください。 先端が尖っているタイプがあり刺し傷を負うことがあります。
指示	測定設備やはんだごてなどは漏電がないことを確認のうえアースをしてください。 漏電した場合、感電したりデバイスが電気的に破壊したりすることがあります。
指示	評価・検査・試験時には、電極やプローブなどをデバイス端子に接続後に電源を投入してください。また、終了時には電荷の放電をしてください。 感電による傷害を負うことがあります。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

本項には、デバイスを正しく理解頂き、安全・品質・信頼性を確保するための事項を記載しています。

3-1. 受け入れから出荷

3-1-1. ESD (静電気放電)

　デバイスは、静電気に対して非常に敏感です。静電気放電によって高い電圧の電気が流れると、デバイスは破壊されます。特に、MOS型デバイスでは、数10Vの電圧がかかるだけで壊れてしまう場合があります。人間は2～３kVで放電を感じるので、いかに微量の電圧でデバイスが破壊されることがわかります。従って静電気管理が必要となっています。

　デバイスの取扱いは、静電気が発生しにくい環境で行い、作業者は帯電防止衣服、静電靴、リストストラップを着用してください。また、デバイスが直接接触する容器などは、デバイスを損傷させる静電気が発生しない材料を使用してください。

　静電気帯電防止装置は常に管理しその機能を確認してください。特に “静電気注意” が明記されているデバイスの場合は下記に従ってください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

3-1-1-1. 作業環境の管理

(1) 湿度が下がると、摩擦などにより静電気が発生しやすくなります。湿度は防湿包装製品の開封後の吸湿も考慮し、40~70%を目安としてください。

(2) 作業領域内に設置された装置・治具などは、アースをしてください。

(3) 作業領域内の床は、導電性マットを敷くなどして、床表面を静電気対策し、アースをしてください (表面・アース間抵抗1×10^9 Ω以下)。

(4) 作業台の表面は導電性マットとし、アースをしてください (表面・アース間抵抗 7.5×10^5~1×10^9 Ω)。作業台表面は金属にしないでください。金属とした場合、低抵抗のため、帯電したデバイスが接触した際に急激に放電する原因となります。

(5) 自動化装置を使用の場合は、以下の諸点を守ってください。

(a) デバイスの表面をバキュームでピックアップする場合は、接触部の先端に導電性ゴムを使用するなど、帯電防止をしてください。

(b) デバイスの表面への摩擦はできるだけ避けてください。機構上で避けられない場合は、摩擦面を小さくするか、摩擦係数および低抵抗素材を使用し、かつイオナイザーにより帯電防止をしてください。

(c) デバイスのリードまたは端子との接触部には、静電気拡散性材料を使用してください。

(d) デバイスに帯電体 (作業服、人体など) が接触しないようにしてく ださい。

(e) キャリアテープは、テープの接触する部分に低抵抗素材を用いているものを使用してください。

(f) 工程内で使用する治具・工具は、デバイスに接触しないようにしてください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

(g) パッケージ帯電を伴う工程では、イオナイザーを用い、周囲の雰囲気をイオン中和してください。

(6) 作業椅子は、導電性カバーや導電性キャスターなどを使用し、床面にアースしてください(座面・アース間抵抗 1 × 10^{10} Ω以下)。

(7) 保管棚表面には静電防止マットを設置し、マットの表面をアースしてください (表面・アース間抵抗 7.5 × 10^{5}~1 × 10^{9} Ω)。

(8) デバイスの搬送および一時保管に用いる入れ物 (箱や治具、袋 など) は、デバイスを損傷させせる静電気が発生しない材質としてください。

(9) 台車の製品包装材と接触する面は、静電気導電性の材質とし、導電性車輪により、床面に接地してください。

(10)静電気管理領域は、静電気対策専用の接地線を設けてください。その接地線は送電回路の接地線 (D 種以上)、または幹線保安接地線を使用してください。なお、装置類は、個々に分離して接地してください。

(11)作業領域内のディスプレイの表面は、OA機器用フィルタなどで静電気を遮蔽し、作業中のON/OFFはできるだけ避けてください。これらを怠ると、デバイスなどへの誘導帯電の原因となります。

(12)作業領域内にあるデバイス・装置・備品などの帯電電位を定期的に測定し、帯電のないことを確認してください。

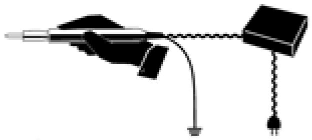
© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-1-1-2. 作業時の管理

(1) 作業者は帯電防止服と静電靴 (またはトゥー/ヒールストラップ) を着用してください。

(2) 作業者はリストストラップを着け、抵抗を介してアースしてください

(着用した状態で、表面・アース間抵抗 7.5×10^5~ $3.5 \times 10^7\ \Omega$)。



(3) はんだごては、こて先をアースし、低電圧用 (6~24 V) のものを使用してください。

(4) デバイスの端子と接触する可能性のあるピンセットは、静電気防止用のものを使用してください。金属ピンセットは低抵抗であり帯電したデバイスが急激に放電する原因となるため、使用しないでください。真空ピンセットは、先端を導電性吸着パッドとし、静電気対策専用の接地線にアースして使用ください。なお、メーカーの取り扱い・保守方法等に従ってください。

(5) デバイスおよびその収容容器は、高電界発生部 (ディスプレイ上など) の近くに置かないでください。

(6) デバイスを実装した基板は、帯電防止したボード入れに間隔を開けて置くなどして、直接重ね合わせないようにしてください。直接重ね合わせると、摩擦帯電および放電が生じる原因になります。

(7) 静電気管理領域に持ち込む物品 (クリップボードなど) は、極力、帯電防止材料を使用したものにしてください。

(8) 作業者が直接デバイスに触れるときは、極力、静電気対策された指サック、グローブなどを着用してください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

(9) デバイスの近くに装置類の安全カバーを設ける際は、1 × 10^9 Ω以下の抵抗値の材料を使用してください。

(10)リストストラップを使用できないとき、およびデバイスを摩擦する可能性のあるときは、イオナイザーを使用してください。

(11)テープキャリア製品に用いている搬送用フィルムは、静電気が帯電しやすい材料を使用しています。取り扱い時は、イオナイザーを使用し、フィルムが帯電しないようにしてください。

3-1-2. 運搬

(1) 外装の段ボール箱はていねいに取り扱ってください。特に衝撃，落下などは製品を破損させる原因になりますので注意してください。

(2) 内装の箱は特にていねいに取り扱ってください。落下させると中でトレイから製品が飛び出し端子が変形することがあります。

(3) 水に濡れないようにする必要があります。降雨，降雪時の運搬時には濡らさないように注意してください。

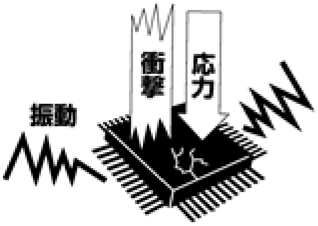
(4) 運搬する場合には，機械的振動，衝撃を極力少なくしてください。特にウエハ出荷品に関しては，運搬・移動時の振動や衝撃を極力避けてください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

3-1-3. 振動・衝撃・応力

デバイス単体、及び梱包されたデバイスは、丁寧に取り扱ってください。デバイスあるいは包装の落下・衝撃はデバイスを破壊させる原因になります。できるだけ機械的振動や衝撃を与えないようにしてください。



実際のセットにおいては、デバイス本体や、接続部分に振動、衝撃、または応力が加わると、接合不良、素子破壊などに至ることがありますので、十分に配慮して機構設計を行ってください。

特に、強い振動、強い衝撃または強い応力が加えられた場合には、パッケージまたはチップにクラックが発生することがあります。パッケージを介してデバイスチップに応力が加わった場合には、ピエゾ効果によりチップ内部の抵抗変化が生じ、素子特性が変動することがあります。

瞬間的には破壊に至らないような応力であっても、長期間にわたって加え続けた場合には製品の変形を招くことがあり、断線、素子破壊などに至ったケースも確認されています。機構設計に際しては、振動、衝撃や応力に十分に配慮してください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

3-2. 保管

3-2-1. 防湿包装品

防湿包装品は、個別で規定された取り扱い方法に十分配慮して使用してください。規定された条件が遵守されなかった際には、デバイスの品質および信頼性を損ねる場合があります。ここでは防湿包装品に対する一般的な事項について記載します。

3-2-1-1. 防湿包装に対する一般的な取り扱い上の留意

(1) 水濡れの可能性のある場所や、直射日光のあたる場所では保管しないでください。

(2) 運搬や保管時は包装箱の注意表示に従ってください。

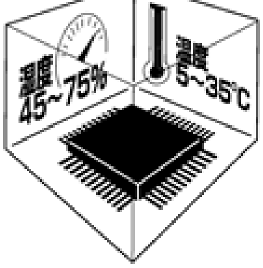
(3) 包装品の運搬に当たっては、「3-1-2. 運搬」記載の内容にも注意してください。

(4) 防湿包装品を投げたり落としたりしないで下さい。アルミラミネートの包装材が破れて気密性が損なわれる場合があります。

(5) 有毒ガス (特に腐食性ガス) の発生する場所や塵埃の多い所では、保管しないでください。

(6) 保管時はデバイスに直接荷重をかけないようにしてください。

(7) 保管環境・保管温度・保管環境は個別の納入仕様書に従い、個別に規定されていない場合は、営業窓口経由でお問い合わせください。



© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

(8) 保管期限が過ぎたとき、および保管期間内であっても包装の開封時に湿度インジケータの30％表示部がピンク色になっていた場合は、次表に示す条件で排湿処理を行ってください。なお、開封後に5～30°C、相対湿度60％以下で保管した際に、排湿処理なしで実装できる時間を防湿袋上のバーコードラベルに表示しています。この期間が過ぎたとき、および開封から実装までの期間内であっても高湿度環境または結露する環境で保管した際は、排湿処理を行ってください。

(9) 排湿処理の実施に際しては、静電気によるデバイスの破壊防止を行ってください。

(10) 湿度インジケータに関して (ご参考)

インジケータは標準温度25°Cにおける周囲湿度値の大略値を検知します。図3-2-1に、1点表示インジケータを示します。

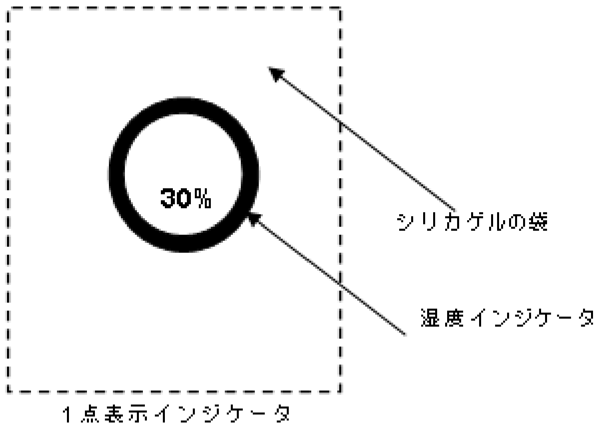


図3-2-1 湿度インジケータのイメージ

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

表3-2-1 メモリ製品の包装形態による排湿処理可否及び条件

デバイスの 包装形態	排湿処理可否および条件
トレイタイプ	防湿包装袋については耐熱性がありませんので、そのままの状態ではベーキング処理をしないでください。 (1)耐熱仕様のトレイの場合（「Heatproof」または温度表示がある場合） ベーキング処理については、以下の条件を守り行ってください。 ① 防湿包装袋よりトレイを取り出す。 ② 防湿袋に書かれている条件に従ってベーキング処理を行う (2)耐熱仕様ではないトレイの場合（「Heatproof」または温度表示が無い場合） ベーキング処理については、以下の条件を守り行ってください。 ① 防湿包装袋よりトレイを取り出す。 ② 耐熱性のある、静電気を施された別の容器などに 製品を移し替える。 ③ 防湿袋に書かれている条件に従ってベーキング処理を行う。
テーピングタイプ	防湿包装袋については耐熱性がありませんので、そのままの状態ではベーキング処理をしないでください。 テーピング品は、全ての包装部材（エンボステープ、カバーテープ及びリール）について耐熱性がありませんので、そのままの状態ではベーキング処理をしないでください。 ベーキング処理については、以下の条件を守り行ってください。 ① 防湿包装袋よりリールを取り出す。 ② 耐熱性のある、静電気を施された別の容器などに製品を移し替える。 ③ 防湿袋に書かれている条件に従ってベーキング処理を行う。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

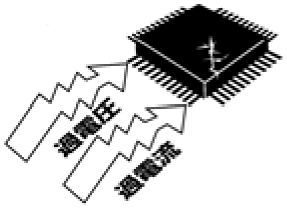
3-3. 設計

電子機器およびシステムの要求信頼度を達成する上で、デバイスは絶対最大定格およびその動作範囲に従って使用するだけでなく、周囲温度・湿度・振動・衝撃・応力・過渡的ノイズ・サージなどの使用環境条件と実装条件についても、デバイスの信頼性への影響を十分配慮することが必要です。ここでは設計の一般的事項について説明します。設計に当たっては各製品の個別技術資料を参照してください。

3-3-1. 絶対最大定格

⚠注意	
禁止	絶対最大定格は複数の定格の、どの一つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。複数の定格のいずれに対しても超えることができません。 絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。

各端子の電圧・電流値の場合は、過電圧・過電流によりデバイス内部の劣化が起こります。著しい場合には、内部の発熱による配線の溶断やデバイスチップの破壊に至ることもあります。



また、保存温度および動作温度の場合は、デバイス内部の劣化はもとより、デバイスを構成する各種材料の熱膨張係数の差などによるボンディング部分のオープン、気密性の低下などを引き起こすことがあります。

絶対最大定格には製品により異なりますが、各端子の電圧・電流、許容損失または接合部温度、保存温度などがあります。

なお、個別技術資料などで、最大定格と記載している場合は、絶対最大定格という意味で用いています。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-3-2. 動作範囲

動作範囲は、個別技術資料に記載されている動作を実現するために必ず守るべき条件です。絶対最大定格を超えなくても、動作範囲を超えて使用した場合には、デバイスの動作および電気特性に関する仕様を満足できないことや信頼性の低下につながり、最悪の場合、動作不良や破壊などを引き起こす可能性があるため、機器の設計に際しては十分に配慮してください。

さらに、デバイスをより確かな信頼性を持たせて使用するためには、動作範囲の電流、電力および温度に対してディレーティングしてください。

3-3-3. ディレーティング

デバイスに対して、各定格値から軽減した動作範囲を設定したり、サージやノイズなどについて考慮したりすることで、デバイスにより確かな信頼性を持たせることをディレーティングと呼びます。

ディレーティングは、一般的には電圧、電流、電力などの電気的ストレス、周囲温度、湿度などの環境ストレスがあります。ディレーティングの程度により信頼性が大きく変わりますので、十分配慮してください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-3-4. 未使用端子

デバイスによっては未使用の端子をオープン状態で使用すると、入力が不安定になり、消費電流の急激な増加などの異常動作となる場合があります。また、未使用の出力端子に電源、GNDおよび他の出力端子がショートすると、ICの異常動作または破壊などを生じる場合があります。使用していない入力および出力端子の処置は、製品および各端子により異なるため、個別技術資料の説明に従ってください。個別技術資料に処置方法の記載がない場合、営業窓口経由でお問い合わせください。

一例として、CMOSロジックICの入力は非常にインピーダンスが高いため、オープン状態での使用はノイズを拾いやすく、不安定な状態となります。この場合、入力が中間レベルであったりするとPチャネル、Nチャネル双方のトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れることになります。同一パッケージ内で使用していない入力ゲートは、電源電圧端子やアース (GND) 端子に接続しておくことが必要です。

3-3-5. ラッチアップ

デバイスは、ラッチアップと呼ばれる特有の状態になることがあり、主にCMOS構造のデバイスで発生することがあります。これはデバイス自身が内蔵する寄生のPNPN接合 (サイリスタ構造) が導通し、電源電圧-GND間に大電流が流れ、破壊に至る現象です。

ラッチアップは、入力・出力端子への電圧印加が定格を超えて内部素子に大きな電流が流れた場合、あるいは電源電圧端子の電圧印加が定格を超えて内部素子が降伏状態になったときに起こります。この場合、定格外の電圧印加が瞬間的なものであっても、いったんラッチアップ状態になると、電源電圧-GND間の大電流が保持され、破裂・燃焼の恐れもあるため、次の点に留意してください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

(1)入出力端子の電圧レベルを電源電圧より上げない、またはGNDより下げないでください。

電源投入時のタイミングも考慮してください。

(2)異常ノイズがデバイスに加わらないようにしてください。

(3)未使用の入力端子の電位を電源電圧またはGNDに固定してください。

(4)出力短絡をしないでください。

3-3-6. 入力・出力の保護

出力同士を接続したワイヤード論理構成は、出力がショート状態となるため使用できません。もちろん出力を電源電圧やGNDにショートしないようにしてください。また、3ステート出力の製品において出力ショート電流を長時間流し続けると、製品の劣化に結びつく場合がありますので、出力がともにイネーブルとならないように設計してください。

3-3-7. 負荷容量

デバイスによっては、大きな負荷容量を接続すると遅延時間が大きくなり、大きな充放電電流が流れてノイズの原因になります。また、長時間出力が短絡となるため配線の溶断にもつながります。各製品で推奨する負荷容量を使用してください。

3-3-8. 熱設計

デバイスの故障率は、使用温度により大きく加速されます。また、デバイスの内部に加わる温度ストレスは図3-3-1に示すように、デバイスの周囲温度とデバイスの消費電力による温度上昇の和となります。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

熱設計に際しては個別技術資料の熱設計上の留意を参照してください。より確かな信頼性を持たせるために、熱設計に際し次の点に配慮してください。

(1) デバイスの周囲温度(Ta)やケース温度(Tc)は、周囲からの発熱の影響を避けるため、できるだけ低く保つように検討してください。

(2) デバイスの動的消費電力が比較的大きくなる場合は、強制空冷、基板の材料および放熱フィンの使用なども検討してください。パッケージの熱抵抗を下げることができます。

(3) デバイス自身についても、消費電力による熱的ストレスを抑えるため、ディレーティングして使用してください。

$\Theta ja = \Theta jc + \Theta ca$

$\Theta ja = (Tj - Ta)/P$

$\Theta jc = (Tj - Tc)/P$

$\Theta ca = (Tc - Ta)/P$

Θja: ジャンクションから周囲への熱抵抗 (°C/W)

Θjc:ジャンクションからパッケージ表面への熱抵抗、あるいは内部熱抵抗 (°C/W)

Θca: パッケージ表面から周囲への熱抵抗、あるいは外部熱抵抗 (°C/W)

Tj: ジャンクション温度あるいはチップ温度 (°C)

Tc: パッケージ表面温度あるいはケース温度 (°C)

Ta: 周囲温度 (°C)

P: 消費電力(W)

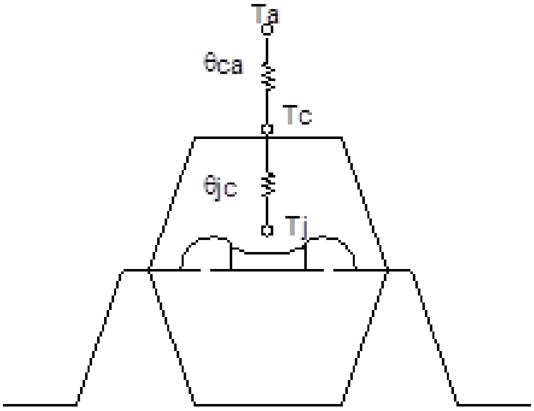


図3-3-1 パッケージの熱特性

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-3-9. 機械的ストレス

機械的ストレスを加えることでパッケージの密着性の劣化を引き起こし、湿気や汚染物質の侵入によりデバイスの劣化を招く可能性があります。

3-3-10. インターフェース

異なる入出力のデバイスを接続する場合は、入力VIL/VIHと出力VOL/VOHのそれぞれのレベルが合わないと誤動作の原因となります。

また2つの端子間でデータの受け渡しを行う場合は、入力セットアップ/ホールド時間と出力伝搬遅延時間を整合させないと誤動作の原因となります。また、2電源系システムのような異なる電源電圧のデバイスを接続する場合は、電源の投入や切断の順序を誤るとデバイスを破壊することがあります。

各メモリ製品のインタフェースについては、それぞれの個別技術資料を参照してください。また、不明な点は当社営業窓口までお問い合わせください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-3-11. デカップリング

スイッチング時に発生するスパイク電流は、電源電圧、GNDの電位を変動させ、出力波形のリンギングおよび応答速度遅延の原因になります (通常、電源、GNDの配線インピーダンスは50～100 Ωです)。そのため、高周波に対する電源ラインのインピーダンスを低くしておく必要があります。

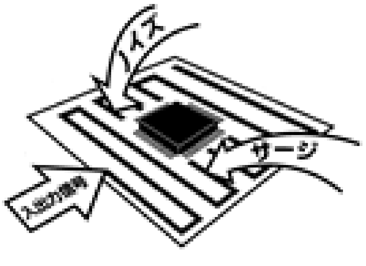
具体的には電源電圧、GND線は太く短く配線し、電源電圧-GND間に高周波フィルタとしてのデカップリングコンデンサ (0.01～1µF程度) を基板の各要所に挿入することが理想となります。

また、低周波用フィルタとしては、基板単位で10～100µF程度のコンデンサを入れることが適当です。ただし、このコンデンサの容量が大き過ぎる場合 (例えば1000µF) は、逆にラッチアップなどを引き起こす原因ともなりますので、適当な容量とすることが必要です。

一方、高速ロジックICなどにおけるノイズの原因は、反射とクロストークおよび電源の共通インピーダンスによる影響が考えられます。反射は信号の遅延、リンギング、オーバーシュートおよびアンダーシュートを増加させてデバイスのノイズマージンを減少させます。このような反射に対する配線上の対策としては、実装密度を高くし、配線の長さを短くして、配線のインダクタンス (L) やキャパシタンス (C) を減らすことが効果的ですが、配線間のクロストーク問題への考慮も必要となります。実際のパターン設計に際してはこれらの考慮が必要です。

3-3-12. 外部ノイズ

プリント基板の入出力信号線が長いときなどは、外部からの誘導によるノイズやサージが印加された場合に、デバイスによっては誤動作を起こす可能性があります。



© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

ノイズに関しては信号線の引き回しをしないようにし、さらにインピーダンスを低くしたり、ノイズ除去回路を挿入するなどの、サージに関しての保護対策が必要です。必要な保護については、各製品の個別技術資料を参照してください。

3-3-13. 電磁妨害

OA機器などから放射される電磁妨害波が原因で、ラジオやテレビへのトラブル事例が増加しています。電波を有効利用し、無線通信の品質を確保するために、各国で対象機器ごとの限度値を定め、電磁妨害波の規制を行っています。

電磁妨害波の種類には、電源線や電話線を伝わる伝導ノイズ、機器から電磁波として直接放射される輻射ノイズがあり、これらの測定および対策方法は異なっています。

電磁妨害波対策の難しさは、機器の各部分から発生する電磁波強度を設計段階で計算する手段がないために、試作機の完成後に専用の設備で測定して、初めて電磁妨害波の強度が判明する点にあります。

しかし、システムの設計時にいくつかの電磁妨害波防止の手段を講じておけば、完成後の対策をスムーズに行うことが可能です。例えば、幾通りかのシールドの取り付けを可能にしておき、測定結果に基づき最適なシールドを選択するような手段なども効果的です。

3-3-14. 周辺回路

デバイスは多くの場合に周辺回路および部品を伴います。入出力信号の電圧・電流などは下記事項に留意しデバイスの仕様に合った設計をしてください。

(1) 入力端子に対しては、入力電圧・電流が適正でないと誤動作の原因になります。また、仕様によってはプルアップ・ダウン抵抗が内蔵されている場合がありますので、必要電圧および電流を考慮の上設計してください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

(2) 出力端子に対しては、外部回路のドライブ能力が決められています。それを超えるドライブ能力が必要な場合には補償回路などを挿入するか、外部回路に使用する部品選定をする段階であらかじめ考慮してください。

3-3-15. 安全規格

それぞれの国と地域で遵守するべき安全規格が設けられています。これらにはデバイスに対する認証制度、および絶縁設計基準などの要求が含まれる場合があります。それぞれの国と地域の安全規格に十分留意し、適合したデバイスの選択と設計をしてください。

3-3-16. その他

(1) システムの設計時は、用途に応じたフェールセーフなどの対策をしてください。また、実装システムによるシステムデバックを実施してください。

(2) プラスチックパッケージのデバイスを、高電界中に置くとチャージアップにより表面リークが発生し、誤動作する場合があります。高電界中で使用する場合は、パッケージ表面を導電性のシールド板で遮蔽するなどの処置を考慮してください。

(3) メモリ製品は、電源投入やリセットの解除に留意が必要な場合がありますので、各メモリ製品の個別技術資料を参照の上、メモリ製品に合った設計上の配慮をしてください。

(4) Flashの書き換え動作中に電源遮断はしないでください。電源遮断により内部生成された高電界が放電されずに内部素子が破壊される恐れがあります。

(5) 実装したデバイスの端子上に、外部から導電性物質 (金属ピンなど) が落下し、ショート状態にならないように筐体設計上の配慮をしてください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-4. 検査、試験、評価

3-4-1. アース

⚠注意	
指示	測定設備やはんだごてなどは漏電がないことを確認のうえアースをしてください。 漏電した場合、感電したりデバイスが電気的に破壊したりすることがあります。

3-4-2. 検査の順序

⚠注意	
禁止	デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。電流や消費電力が絶対最大定格を超え、破壊、損傷および劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのままで通電したデバイスは使用しないでください。
指示	評価・検査・試験時には、電極やプローブなどをデバイス端子に接続後に電源を投入してください。また、終了時には電荷の放電をしてください。 感電による傷害を負うことがあります。

(1) デバイスへの電圧印加は治具などに挿入した後に行ってください。この際、電源の立ち上げ、立ち下げに規定がある場合はその指示に従ってください。

(2) デバイスの検査終了後は、デバイスへの印加電圧をOFFした後に 治具より取り出してください。電源をONのまま取り出すとデバイスの劣化、破壊を招く場合があります。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

(3) 測定器からのサージ印加がないようにしてください。

(4) X線検査にあたっては、X線照射による特性変動の可能性があるので注意して下さい。

3-5. 実装

メモリ製品は、表面実装型のパッケージです。基板実装時における信頼性への影響は、フラックスなどによる汚染およびはんだ実装時の熱ストレスなどがあります。特に、表面実装型パッケージでは、はんだリフローによるパッケージ全体加熱時の熱ストレスが最も大きな問題となります。また、同一パッケージでもチップサイズやフレームデザインなどにより、実装方法が異なる場合があります。詳細はメモリ製品ごとの個別技術資料を参照してください。

実際のセットにおいては、はんだ付け部分、接続部分、製品上面などの箇所に振動、衝撃、または応力が加わると、接合不良、素子破壊などに至ることがあります。特に、強い振動、強い衝撃または強い応力が加えられた場合には、パッケージまたはチップにクラックが発生することがあります。実装に際しては、振動、衝撃や応力に十分に配慮してください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

3-5-1. はんだ付け温度プロファイル

各種実装方法と代表的な温度プロファイル、条件の例を次に示します。製品によっては、はんだ付けの方法および最適な条件が異なる場合や、温度・時間などの条件を制限している場合がありますので、個別技術資料に記載されている方法・条件をお客様にてご確認の上、実装してください。特殊な実装方法については、当社営業窓口にお問い合わせください。

3-5-1-1. はんだごての場合（TSOPタイプのみ）

350°C 3秒以内で実施してください。

3-5-1-2 リフローの場合（代表的な例）

(1) はんだ接合部の温度は230℃,10秒以上、パッケージの表面温度は220℃, 60秒以内およびピーク温度260℃以下、温度上昇勾配最大3℃/sとなるように設定願います。

(2) 温度プロファイルの一例として図3-5-1を参照してください。

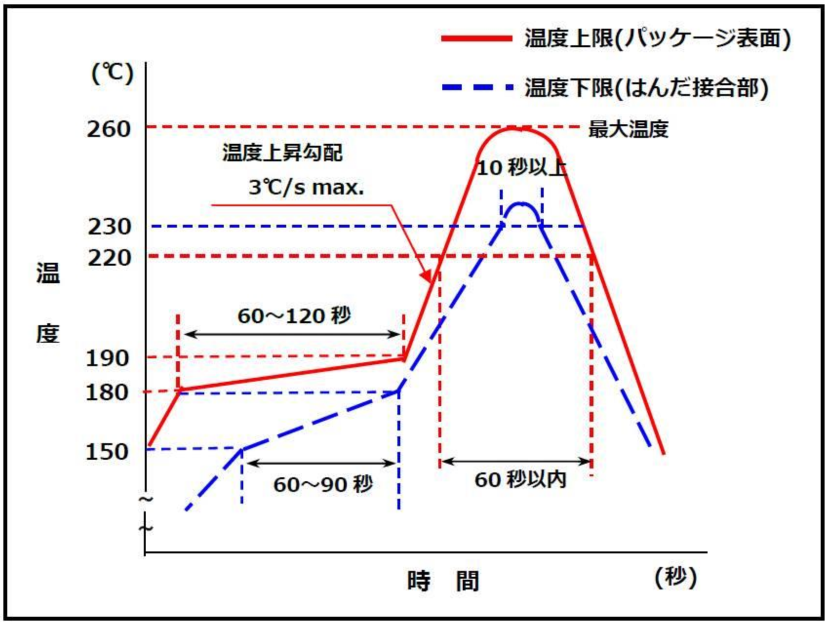


図3-5-1. 温度プロファイルの例

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

　本プロファイルはデバイス耐熱性から温度上限を、およびはんだ濡れ性から温度下限を記載しています。

プレヒート温度/加熱温度は、上記のプロファイル以内で、お客様が使用するはんだペーストの種類等に合わせた最適温度に設定してください。

3-5-1-3. はんだフロー/はんだディップについて

　メモリ製品ははんだフロー/はんだディップには対応しておりません。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-5-2. フラックス洗浄について

(1) フラックス洗浄は、ナトリウム、塩素などの反応性イオンの残留がないように洗浄してください。有機溶剤によっては、水と反応し塩化水素などの腐食性ガスを発生させ、デバイスの劣化を生じさせる恐れがあります。

(2) 水洗浄に際しては、特にナトリウム、塩素などの反応性イオンの残留がないようにしてください。

(3) 洗浄中または、洗浄液がデバイスに付着した状態で、ブラシや手で表示マーク面をこすらないでください。表示マークが消える恐れがあります。

(4) 浸漬洗浄、シャワー洗浄、およびスチーム洗浄は溶剤の化学的作用により洗浄を行います。洗浄条件については　洗浄剤メーカからの情報を活用され、お客様の御判断により実施願います。

(5) 超音波による洗浄は短時間で行ってください。長時間の洗浄はモールド樹脂とフレーム材との密着性を低下させる恐れがあります。推奨する基本的な条件を以下に示します。

超音波洗浄の推奨条件

周波数: 27~29 kHz

超音波出力: 15 W/L以下

洗浄時間: 30秒以下

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

超音波振動子とプリント基板やデバイスが、直接接触しないように溶剤中に浮遊した状態で行ってください。

3-5-3. 無洗浄について

無洗浄の場合にはフラックスの等級によっては端子間微小リークや、マイグレーションを起こすことがありますので、使用の際には必ず確認してください。また、無洗浄の場合は、必ず無洗浄フラックスを使用してください。

3-5-4. ソケットによる実装

(1) ソケットによるデバイスの実装は、それぞれのパッケージに合ったソケットを使用してください。

(2) コンタクト部分の接触圧力が適正なものを使用してください。抜き差しの繰り返しにより接触不良を起こしたり、圧力が高い際には抜き差しする際にデバイスの端子を変形させたり傷つけたりします。

(3) ソケットをプリント基板にはんだ付けする際は、フラックスがコンタクト部分まで浸入しない構造または完全に洗浄できる構造のものを使用してください。

(4) プリント基板の防湿などのために塗布するコーティング剤は、ソケットのコンタクト部分に付着しないようにしてください。

(5) ソケットへの抜き差しなどでリードが著しく曲がった場合に、やむを得ず曲げを矯正して使用する場合は一回にとどめ、複数回の矯正使用はしないでください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

(6) デバイスが実装されたプリント基板に、外部から振動が加わる場合は、デバイスとソケット間で振動しないように、接触圧力の大きいソケットを使用してください。

3-5-5. チップの実装

チップで納入されるデバイスは、プラスチックパッケージ製品にくらべ、外的要因により容易に特性劣化および損傷が生じます。取り扱いには十分留意してください。

(1) チップが汚染された雰囲気ないしは物質にさらされないように、整備された環境で実装してください。

(2) チップの取り扱い時は、静電気にさらさないようにしてください。チップ実装に際しては、特に静電気破壊への対策が必要です。そのため、周辺部品を先に実装し、最後にチップ実装をすることを推奨します。

(3) チップ実装用の基板 (PCBなど) は、基板上に化学薬品 (PCBエッチング時の薬品など) の残留などがないものを使用してください。

(4) チップの実装は、デバイスとしての適切な電気的、熱的、機械的な特性を得られるように最適な組み立て方法を用いてください。

*チップについての詳細は、個別の仕様書を参照してください。

3-5-6. 基板コーティング

高信頼性を必要とする機器、あるいは悪環境下 (湿度、腐食性ガス、塵埃など) で使用される機器にデバイスを使用する場合は、防湿コーティングを行うことがあります。コーティング樹脂の使用に際しては、応力の少ないものを選択してください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-5-7. メモリ製品の再実装および再使用

次の履歴を経たデバイスは再実装および再使用をしないでください。特性および信頼性面で重大な問題が発生する場合があります。

(1) はんだ付けから回収されたデバイス

(2) 逆差しまたは逆極性で通電されたデバイス

(3) リードフォーミングが再実施されたデバイス

3-6. 使用環境

3-6-1. 温度

一般にデバイスは、ほかの機構部品などに比べ温度に対して敏感です。各電気的特性は使用温度によって制限されますので、あらかじめ温度特性を把握してディレーティングを考慮した設計を盛り込む必要があります。また、動作範囲外の温度で使用されますと、電気的特性が実現されないばかりでなく、デバイスの劣化を早めます。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-6-2. 湿度

プラスチックパッケージのデバイスは、その気密性が完全ではありません。従って、高湿度環境での長期使用は、内部への水分侵入によりデバイスチップの劣化や故障を引き起こす場合があります。また結露が生じるような条件ではリードの酸化、またはマイグレーションが生じる可能性がありますので注意してください。また、通常のプリント基板では、高湿度環境で配線間インピーダンスが低下する可能性があります。高い信号源インピ－ダンスを持つシステムでは、これら基板リークやデバイスの端子間リークが誤動作の原因になります。このような場合には、デバイス表面の防湿処理を検討してください。一方、低湿度では静電気の放電による損傷が問題になります。湿度環境に関しては、相対湿度40～70%を目安としたセット設計上、使用上の配慮をお願いします。

3-6-3. 腐食性ガス

デバイスはSOx、NOx、H2Sガスなどの腐食性ガスのもとで使用すると端子が腐食したり，特性が劣化することがあります。特に、腐食性ガスと高湿度環境が重なると、劣化の進行速度が増して急速に劣化したり、化学反応により端子間にリークが発生します。例えばゴム製品からは硫化ガスが発生し、デバイスの端子の腐食および端子間リークを発生させる可能性がありますので、製品周辺でのゴム製品の利用には留意が必要です。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

第三章　一般的な使用上のお願い

3-6-4. 放射線・宇宙線

デバイスは、耐放射線や耐宇宙線の設計がなされていません。従って、自然界に存在する以上の放射線や宇宙線にさらされる可能性のある環境では、放射線や宇宙線を防止する遮蔽設計が必要です。

なお、製品によっては，外部からの放射線や、地上に到達する宇宙線などの影響により、予期せぬ不具合、たとえばメモリセル内でのビット反転やラッチ回路のデータ反転などが生じる可能性があります。これをソフトエラーと呼んでいます。装置設計に際しては，十分な遮蔽設計や、ECC の適用等によるシステムの運用環境に応じた安全設計が必要です。

3-6-5. 強電界・強磁界

デバイスは、磁界にさらした場合にプラスチック材料やチップ内部の分極現象により、インピーダンス変化やリーク電流の増加などの異常現象が起こります。テレビの偏向ヨークの近傍にLSIを実装したことにより、誤動作を起こしたという事例もあります。このような場合には、実装場所の変更や電界・磁界シールドが必要です。特に、高電磁界環境では、起電力が発生するために磁気シールドが必要です。

3-6-6. 外乱光 (紫外線、太陽光、蛍光灯、ランプなど)

デバイスに光を与えますと光電効果により起電圧が生じ、誤動作を起こす場合があります。特にパッケージを通してチップが見えるデバイスについては、より高い影響を受けますので、外乱光が入射しない設計にしてください。光デバイス以外でも影響があります。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

3-6-7. 塵埃・油

塵埃、油については、腐食ガスと同様に、デバイスの化学反応を引き起こし、製品の特性に影響を与える場合があります。デバイスは、塵埃、油などが付着しない環境で使用してください。放熱シート等に含まれる溶剤や油分などについても同様にデバイスの変質、特性劣化、断線などを招くことがありますので、十分な配慮の上で使用してください。

3-6-8. 発煙・発火

デバイスやモジュール化したデバイスは、不燃性ではありませんので、過電流の発生や故障の場合に発煙・発火する場合があります。その際に有毒ガスが発生する恐れがあります。動作時または故障時にも過電流が流れないよう、過電流防止等の安全設計をお願いします。

当社製品が発煙・発火したことによる延焼を防ぐために、また、周辺の影響により当社製品が発煙・発火しないように、燃焼体、発熱体、発火物、引火物の近くでは使用しないでください。

3-7. 廃棄

デバイスおよび包装材の廃棄については、それぞれの国や地域において、排出事業者自らが適正に処理することを定めた法律や条例がありますので、それらを遵守してください。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

付録

1. ディレーティングの考え方と方法

1-1. ディレーティングの考え方

絶対最大定格や動作範囲内でもディレーティングの程度により、信頼度が大きく変化します。使用条件が機器の設計者に委ねられており、機器のMTBF (平均故障間隔)や耐用寿命を左右することになりますので、機器の設計者はデバイスの信頼性特性を十分認識して、ディレーティングを考慮する必要があります。特に温度や電力などについては、環境条件とのモデル化も必要となります。

下記にディレーティングの一例を示します。なお、サージを含めた最悪時の条件を含めています。

温度: Tj = Tj MAXの80%以下

* 間欠使用 (1日3時間程度) で約10年間の使用を想定

Tj = Tj MAXの50%以下

* 高信頼性用途、昼夜稼動で約10年間の使用を想定

※ Tj規定以外の製品は個別技術資料の内容 (Ta, Tc等) に置き換えてください。

電圧: 絶対最大定格の80%以下 (IC製品は動作範囲に従うこと)

電流: 平均電流 絶対最大定格の80%以下 (整流素子は絶対最大定格の50%以下)

せん頭電流: 絶対最大定格の80%以下

電力: 許容最大損失の50%以下

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

付録

より高い信頼度を求める場合には、さらなるディレーティングした設計をする必要があります。実施にあたっては、個別製品の技術資料および信頼性データを基に決定してください。さらに安全動作領域 (SOA) など製品により守らなければならない条件がありますので個別製品規格を遵守してください。

機器の信頼性はその部品の信頼性にかかっていると言っても過言ではありません。設計においては、デバイスの信頼性特性を十分把握した上で、適切なディレーティングをお願いします。

1-2. ディレーティングの方法

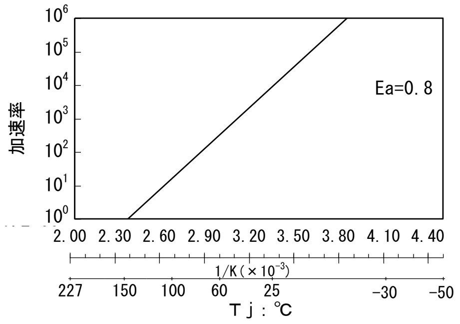
弊社信頼性試験内では磨耗故障期に至らないことを確認しております。機器設計時には、想定使用条件 (実使用条件) で、故障モードごとに磨耗故障期に至らないよう (信頼性試験時間範囲内)、ディレーティングする必要があります。

以下に信頼性試験結果を基にした代表的故障モードに対する換算方法例を示します。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

付録

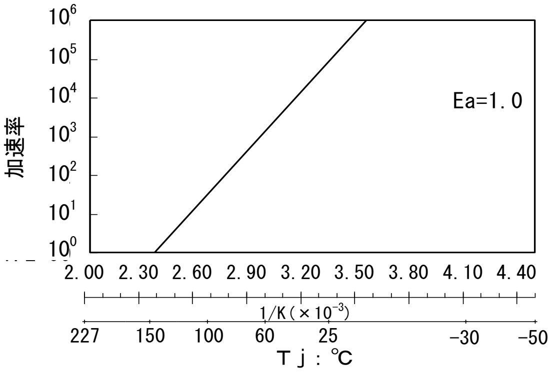
(1) 特性変動(Vth、hFE等)

加速モデル	アレニウスモデル α∝ exp (–Ea/k・1/T) Ea ：活性化エネルギー(0.8eVを使用) k ：ボルツマン定数 T ：絶対温度 
信頼性試験 条件	高温動作試験 or 高温バイアス試験　例) Tj = 150°C, 1000h
想定条件例	ON時間のみ想定 Tj = 120°C, 10h ・・・(a) Tj = 90°C, 2000h ・・・(b) Tj = 60°C, 48000h ・・・(c)
換算方法	想定条件を信頼性試験条件 (例: Tj = 150°C) に換算 (a): exp {–0.8/8.617 × 10^{-5} ·(1/393 – 1/423)} × 10h = 1.9h (b): exp {–0.8/8.617 × 10^{-5} ·(1/363 – 1/423)} × 2000h = 53.2h (c): exp {–0.8/8.617 × 10^{-5} ·(1/333 – 1/423)} × 48000h = 127.6h (a) + (b) + (c) = 182.7h

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

付録

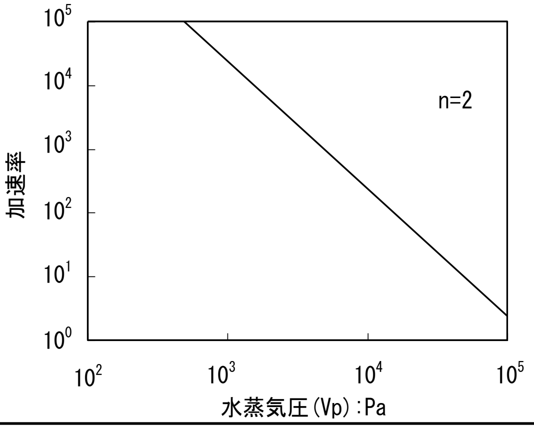
(2) メタル配線故障(Au-Alの合金成長によるボンディングボール剥離)

加速モデル	アレニウスモデル $\alpha \propto \exp(-Ea/k \cdot 1/T)$ Ea ：活性化エネルギー (1.0eVを使用) k ：ボルツマン定数 T ：絶対温度 
信頼性試験条件	高温放置試験　例) Tj = 150°C, 1000h
想定条件例	ON/OFF時間を想定 Tj = 120°C, 100h　・・・(a) Tj = 90°C, 7000h　・・・(b) Tj = 60°C, 80000h　・・・(c)
換算方法	想定条件を信頼性試験条件 (例: Tj = 150°C) に換算 (a): $\exp\{-1.0/8.617 \times 10^{-5} \cdot (1/393 - 1/423)\} \times 100h = 12.3h$ (b): $\exp\{-1.0/8.617 \times 10^{-5} \cdot (1/363 - 1/423)\} \times 7000h = 75.2h$ (c): $\exp\{-1.0/8.617 \times 10^{-5} \cdot (1/333 - 1/423)\} \times 80000h = 48.3h$ (a) + (b) + (c) = 135.9h

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

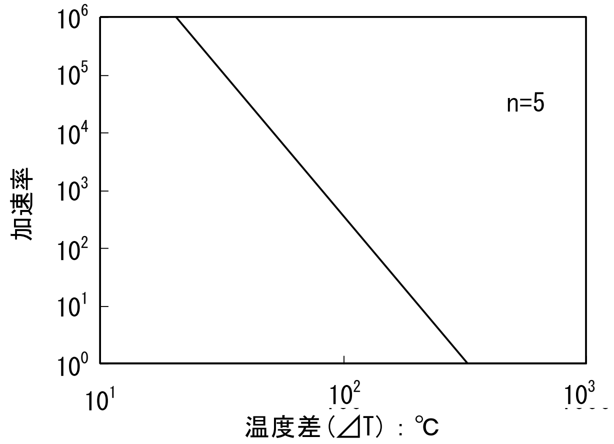
付録

(3) メタル配線故障(Alの腐食)

加速モデル	絶対水蒸気圧モデル $\alpha \propto Vp^{-n}$ Vp：絶対水蒸気圧 n ：加速係数 (n = 2を使用) 
信頼性試験 条件	高温高湿放置試験 or 高温高湿バイアス試験 例) Ta = 85°C, RH = 85%, 1000h
想定条件例	ON/OFF時間を想定 Ta = 30°C/RH = 85% (水蒸気圧: 3608.2Pa), 18000h ・・・ (a) Ta = 20°C/RH = 70% (水蒸気圧: 1636.7Pa), 55000h ・・・ (b) Ta = 10°C/RH = 65% (水蒸気圧: 797.8Pa), 18000h ・・・ (c) *ON時に装置等の発熱で温度上昇しますとそれに伴い、相対湿度は低下しますが、水蒸気圧自体の変化はないと仮定します。 *水蒸気圧は理科年表から抜粋しています。
換算方法	想定条件を信頼性試験条件 (例: Ta = 85°C/RH = 85% (水蒸気圧: 49146.2Pa)) に換算 (a): $(49146.2/3608.2)^{-2} \times 18000h = 97.0h$ (b): $(49146.2/2376.2)^{-2} \times 55000h = 52.6h$ (c): $(49146.2/797.8)^{-2} \times 18000h = 5.5h$ (a) + (b) + (c) = 155.1h

KIOXIA © 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

(4) 繰り返し熱応力による故障(パッケージクラック、ボンディング/ダイマウント接合劣化)

加速モデル	アイリングモデル $\alpha \propto \Delta T^{-n}$ ΔT : 温度差 n : 加速係数 (n = 5を使用) 
信頼性試験条件	温度サイクル試験　例) Ta = –55~150°C, 100サイクル
想定条件例	ΔT = 60°C, 7950サイクル ･･･(a) (装置OFF → ON時の素子自身および周辺温度変化20°C → 80°C) ΔT = 15°C, 2650000サイクル ･･･(b) (装置ON時の周辺温度変化80°C → 95°C)
換算方法	想定条件を信頼性試験条件 (例: ΔT = 205°C) に換算 (a): $(205/60)^{-5} \times$ 7950サイクル = 17.1サイクル (b): $(205/10)^{-5} \times$ 2650000サイクル = 5.6サイクル (a) + (b) = 22.7サイクル

[参考文献]

1) JEITA規格 EDR-4704 デバイスデバイスの加速寿命試験運用ガイドライン

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

ご注意

製品取り扱い上のお願い

キオクシア株式会社およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウエア、ソフトウエアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

•本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。

•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。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。

•当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、デバイス・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウエア・ソフトウエア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、当社Webの「信頼性情報」など）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。

•本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下「特定用途」といいます）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、救命・生命維持に関する医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社Webサイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。

•本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。

•本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。

•本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。

•別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。

•本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。

•本製品のRoHS適合性など、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い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、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て、当社は一切の責任を負いかねます。

© 2022 KIOXIA Corporation. All Rights Reserved.

KIOXIA