

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。

インフォメーション

# 静電気放電（ESD）破壊対策ガイド

---

資料番号 C11892JJ2V1IF00（第2版）

発行年月 October 2001 N CP(K)

〔メモ〕

- **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。**
- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは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。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。

〔メモ〕

# 目 次

第1章	はじめに	...	7
第2章	ESDとEOSとの違い	...	9
第3章	静電気の発生現象	...	11
第4章	半導体デバイスの静電気破壊現象	...	13
第5章	半導体デバイスの静電気破壊モデルと試験方法	...	17
第6章	静電気対策ガイド	...	21
第7章	付 録	...	27

〔メモ〕



# 第1章 はじめに

半導体デバイスは多機能化，高集積化，高速化の市場要求と設計技術，製造技術の進歩により年々微細化が進んでいます。この高集積化と微細化は一方で半導体デバイスのESD耐量を低下させる方向であるため，半導体デバイスメーカーおよびお客様双方ともにその対策が重要になっています。

しかしながら，静電気は他の故障要因に比べ，目で見えないため現象をとらえにくく静電気破壊現象を理解しにくい側面があります。

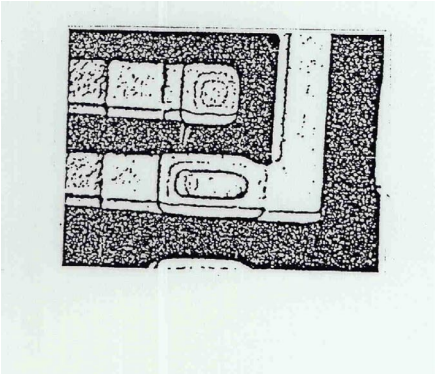
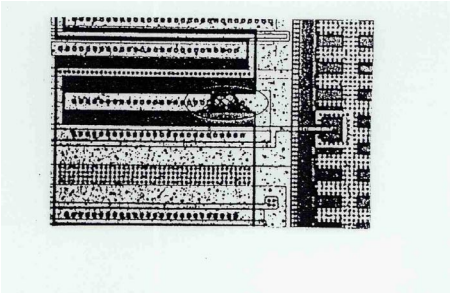
本マニュアルでは，静電気および半導体デバイスの静電気破壊現象について，詳細に解説するように努めました。本マニュアルがお客様でのESD問題解決の一助になれば幸いに存じます。

〔メモ〕

## 第2章 ESDとEOSとの違い

ESD（静電気放電）とEOS（電氣的オーバーストレス）は、いずれも半導体デバイスの破壊原因となる現象です。両者の主な違いは、故障に至るまでのプロセスの違いですが故障品からはどちらに起因しているのか判別が困難な場合があるため、よく混同されます。静電気の解説を始める前に両者の違いについて触れておきます。

表2 - 1 ESDとEOSの違い

	ESDによる破壊特徴	EOSによる破壊特徴
故障品外観 (傾向)	破壊箇所が微小であり、チップ外観観察でもわかりにくい場合が多い。	破壊のエネルギーが大きい場合には、チップの配線溶断、ワイヤ溶断、変色、パッケージの焼損など破壊箇所が判別出来る場合が多い。 エネルギーが小さい場合は、ESDによる故障と判定が付きにくい。
発生時期 (傾向)	湿度の下がる冬に相対的に多く発生する。	時期にあまり関係ない
故障過程	帯電電荷が半導体デバイスを通じて放電するときにICチップにダメージを与える	通電動作時（特性検査やユーザ製品使用時）に過電圧印可や過電流などにより半導体デバイスが破壊する
故障原因	帯電体の半導体デバイス端子への接触による放電、あるいは摩擦などによる半導体デバイス自体に発生する帯電電荷の放電による	ラッチアップの発生、電源や測定器のON/OFFによるサージ、負荷の短絡、半田クズ、金属異物によるパターンショートなど 注 セットへの静電気放電がラッチアップのトリガになる可能性も考えられる
チップ写真		

### お客様へのお願い

破壊故障の場合、故障解析のみから原因を特定することは非常に困難です。原因追求のためには、お客様での取り扱いやセットまたは作業環境などについても調査を行う必要があります。破壊故障が予想されます場合には、発生状況の確認（異常電圧、他の部品の異常や破壊の有無、半導体デバイスのパッケージ変色、クラックなど）をお願いいたします。

〔メモ〕

### 第3章 静電気の発生現象

どんな物でも異なった種類の物体をこすり合わせると電子が過剰になった一方が負に，電子が少なくなった他方が正に帯電します。表面に発生した電荷の一部は，この表面上に残りこれを静電帯電といいます。またこのような摩擦による静電帯電のことを一般に，摩擦帯電と呼びます（表3 - 1）。

また発生電荷量は，物体の性質，量や空気中の相対湿度により大きく影響されます（表3 - 2）。

表3 - 1 摩擦電気系列の例

正 +	人間の手	Human hands
	兎の毛	Rabbit fur
	ガラス	Glass
	雲母	Mica
	人間の毛	Human hair
	ナイロン	Nylon
	ウール	Wool
	毛皮	Fur
	鉛	Lead
	絹	Silk
	アルミ	Aluminum
	紙	Paper
	木綿	Cotton
	鉄	Steel
	木	Wood
	こはく	Amber
	シーリングワックス	Sealing Wax
	硬質ゴム	Hard rubber
	ニッケル，銅	Nickel, copper
	黄銅，銀	Brass, silver
	金，白金	Gold, platinum
	硫黄	Sulfur
	アセテートレーヨン	Acetate rayon
	ポリエステル	Polyester
	セルロイド	Celluloid
オーロン	Orlon	
ポリウレタン	Polyurethane	
ポリエチレン	Polyethylene	
ポリプロピレン	Polypropylene	
PVC	PVC	
KEL F		
シリコーン	Silicone	
テフロン	Teflon	
負 -		

MIL-HDBK-263より

表3 - 2 静電気発生例

静電気発生源	静電電圧	
	相対湿度10 ~ 20 % Relative Humidity	相対湿度65 ~ 90 % Relative Humidity
じゅうたん上を歩く人 Walking across carpet	35000 V	1500 V
ビニール床上を歩く人 Walking over vinyl floor	12000 V	250 V
ベンチで作業する人 Worker at bench	6000 V	100 V
ビニールの覆い Vinyl envelopes for work instructions	7000 V	600 V
ベンチから取り上げたポリバック Common poly bag picked up from bench	20000 V	1200 V
ポリウレタンフォームを詰めたイス Work chair padded with polyurethane foam	18000 V	1500 V

MIL-HDBK-263より

また、導電性物体の接触によって帯電電荷は移動し、その速度が速い場合大きなパルス性の電流が発生します。これは、たとえば冬場に車から降りるときに、服とシートのこすれにより静電気が発生し車（金属部）に触れたときにショックを感じるというように日常的に経験しています。

## 第4章 半導体デバイスの静電気破壊現象

### 4.1 半導体デバイスはなぜ静電気破壊するのか？

一般的に、MOS構造のIC、FETおよび高周波デバイスなどは静電気に対して敏感であり、破壊しやすいことが知られております。これは、その回路構成上および構造上4.3項でご説明する破壊現象が起こりやすいことに起因します。

通常静電気破壊を防ぐために、静電気保護回路がデバイス内部の電源部、入出部に設けられております。しかし、この保護回路も万能ではなく電気特性への影響や保護回路構成の寸法的制限、プロセスなどを考慮して保護回路を選定するためデバイスごとに静電気耐量が異なるのが現状です。

## 4.2 半導体種類別の静電気耐量

前述のように静電耐量はデバイスごとに異なりますが、種類別にみればおおよその強度は表4-1に示しましたようになります。

表4-1 半導体デバイスの種類別静電気耐量(例)

弱いもの	高周波用デバイス 超高周波スイッチング用デバイス MOSデバイス バイポーラIC (LSI)
やや強いもの	バイポーラIC (SSI, MSI) 小信号トランジスタ ダイオード
強いもの	電力用ダイオード 電力用トランジスタ

『半導体デバイスの取扱いガイド』(EIAJ EDR-4701A)より引用

## 4.3 主な静電気破壊モードについて

### (1) 酸化膜破壊(写真4-1参照)

MOS構造のLSIで見られる過電圧印可による電界破壊です。MOS構造デバイスの場合、入力端子はシリコン基板と非常に薄い酸化膜で電氣的に分離したゲート電極に接続されています(図4-1)。通常、熱酸化膜の絶縁破壊強度は約1000(万V/cm)であるため、数十nmの膜厚では数十Vで絶縁破壊を起こすこととなります。近年の半導体デバイスは、急速な微細化によって酸化膜は非常に薄くなってきており、保護回路なしでは数十Vで破壊してしまいます。

図4-1 n型MOSトランジスタの断面構造(例)

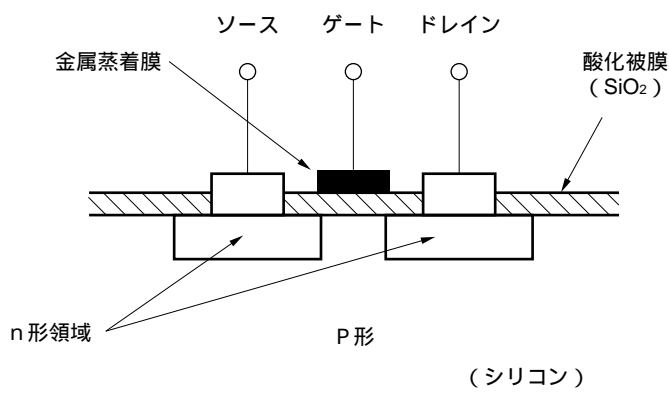
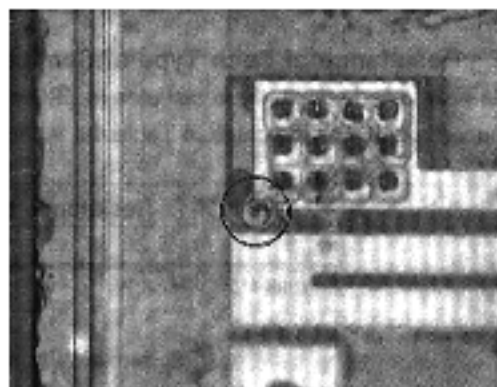


写真4-1 酸化膜破壊箇所

(注 左図とは別の部位です)



(アルミ剥離後)

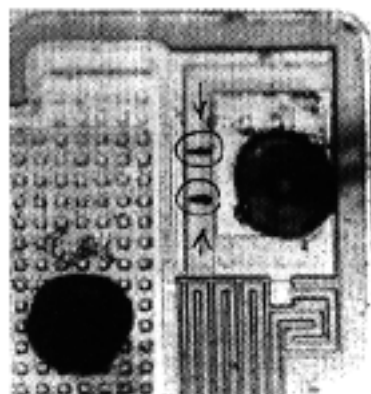
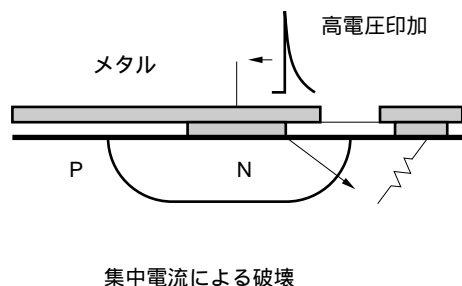


(2) 接合破壊 (写真4 - 2参照)

静電気により過大電流がPN接合に集中的に流れて接合部が破壊する熱的破壊です。一般的に逆方向バイアス (電流が流れにくい方向) で生じやすいことがわかっています。図4 - 2に示しましたように、逆バイアスの高過電圧印可時に接合部で電力消費が生じ、一部 (接合のエッジ) が特に発熱します。そこに集中的に電流が流れて温度がより上昇し、さらに電流が流れるといった増幅作用により破壊に至ります。

図4 - 2 バイポーラトランジスタの断面構造

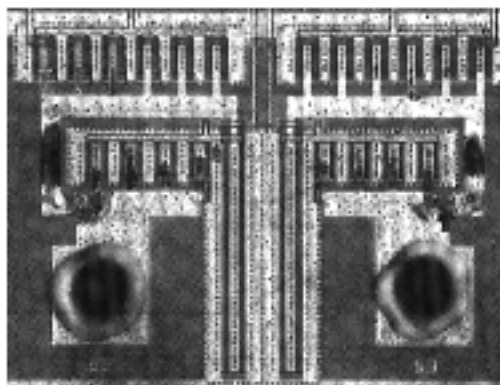
写真4 - 2 接合破壊チップ破壊箇所 (例)



(3) 配線膜の溶断 (写真4 - 3参照)

チップのポリシリコン抵抗やアルミ配線に許容電流を越える過電流が流れるために発熱し、溶断してしまう熱的破壊です。一般的にアルミ配線の溶断は、EOSによって発生する 경우가多く考えられますが、破壊箇所が微細な場合はESD破壊の可能性もあります。

写真4 - 3 アルミ配線膜溶断チップ破壊箇所 (例)



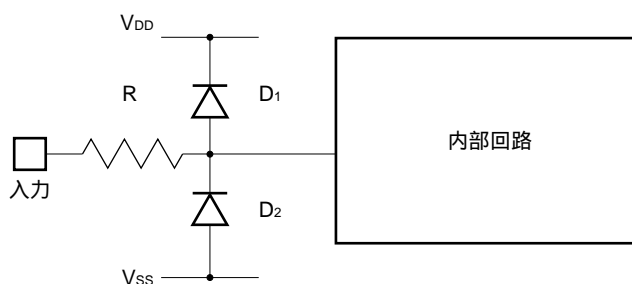
以上、主な静電気破壊現象を紹介致しましたが、近年の半導体デバイスの「素子サイズは小さく、接合は浅く、酸化膜は薄く」という微細化傾向はいずれも静電気耐量を低下させる要因となります。

このため半導体デバイスの対策として、通常チップ上の入出力端子や電源部に保護回路を設けて内部回路を保護しています。

## 4.4 半導体デバイスの保護回路

外部端子から印可された静電気は、ボンディングパッドの周辺に設けられた保護回路によりエネルギーを吸収し（電源ラインに逃がす）、内部回路にダメージをあたえないようにします。ESD保護回路素子は大きく分けると電流制限素子と電圧クランプ素子に分けられます。下記に基本的な入力保護回路例を紹介致します。

図4 - 3 保護回路例



R：ポリシリコン抵抗    D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>：保護ダイオード

回路動作：

- (a) 入力端子にESD印可
- (b) 入力端子の電位が上昇（+）または下降（-）
- (c) （+）時に保護ダイオードD<sub>1</sub>がONし電氣的ストレスをV<sub>DD</sub>ラインに逃がす。  
または（-）時に保護ダイオードD<sub>2</sub>がONし電氣的ストレスをV<sub>SS</sub>ラインに逃がす。
- (d) 流れる電流は抵抗Rにより制限される。

### お客様へのお願い

高周波デバイスのように、保護回路付加によるインピーダンスの影響で特性が損なわれることから保護回路を設けられず破壊耐性が極めて低い半導体デバイスがあります。また保護回路を設けている半導体デバイスでも、すべてのESD現象に万能ではないため静電気の発生/印可の状況によっては破壊してしまいます。半導体デバイスの取扱いには第6章を参考にして頂き十分に注意してくださいようお願い致します。

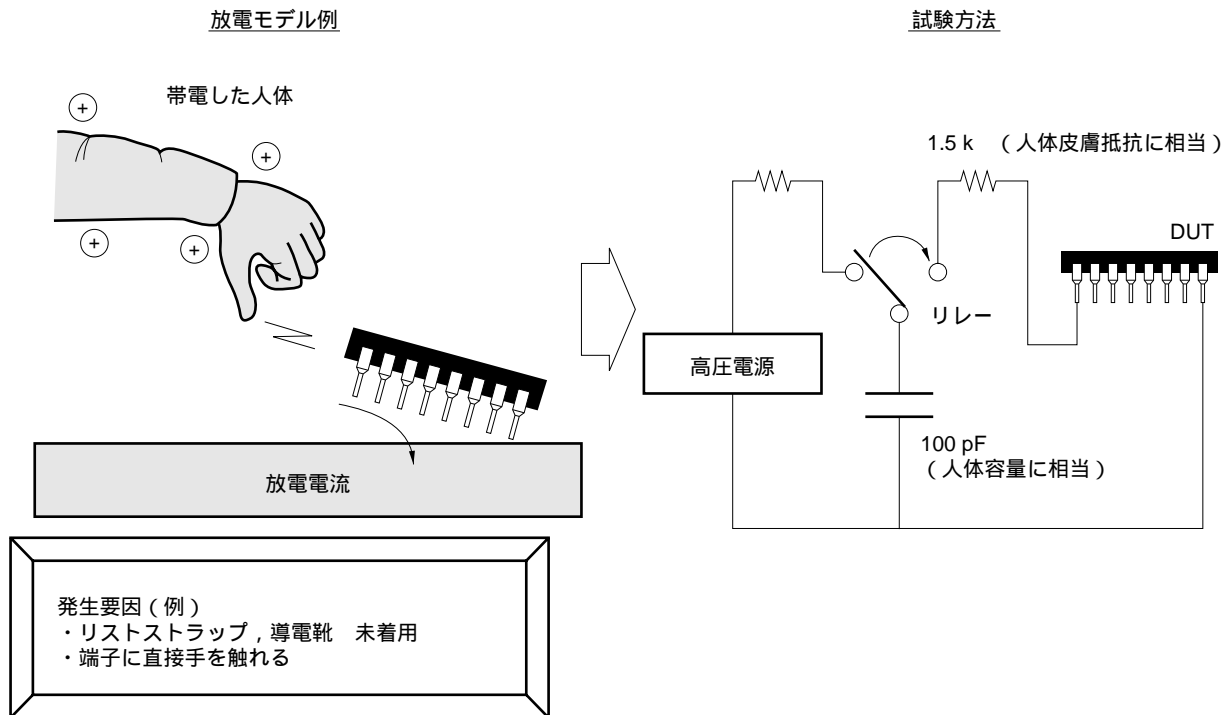
## 第5章 半導体デバイスの静電気破壊モデルと試験方法

半導体デバイスは静電気により特性の劣化や破壊することを説明しましたが、それを引き起こし静電気放電現象をシミュレーションにしたいいくつかのモデルが考えられています。

### 5.1 人体モデル (HBM)

人体に帯電した電荷がデバイス端子に触れたときに放電するモデルです。

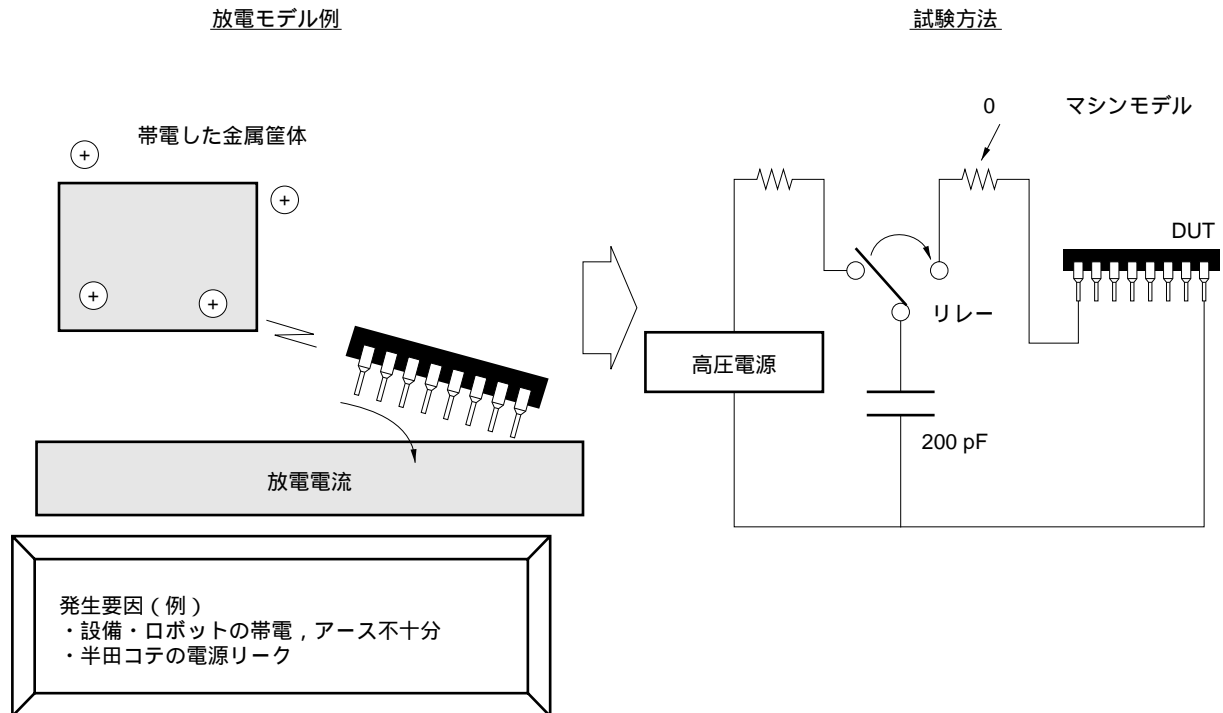
破壊現象をシミュレートする試験方法は、下図のように放電抵抗 $1.5\text{ k}\Omega$ ，放電容量 $100\text{ pF}$ を設定して実施します。



## 5.2 マシンモデル (MM)

金属製機器に帯電した電荷がデバイス端子に触れたときに放電するモデルです。

破壊現象をシミュレートする試験方法は、下図のように放電抵抗 $0\ \Omega$ ，放電容量 $200\ \text{pF}$ を設定して実施します。

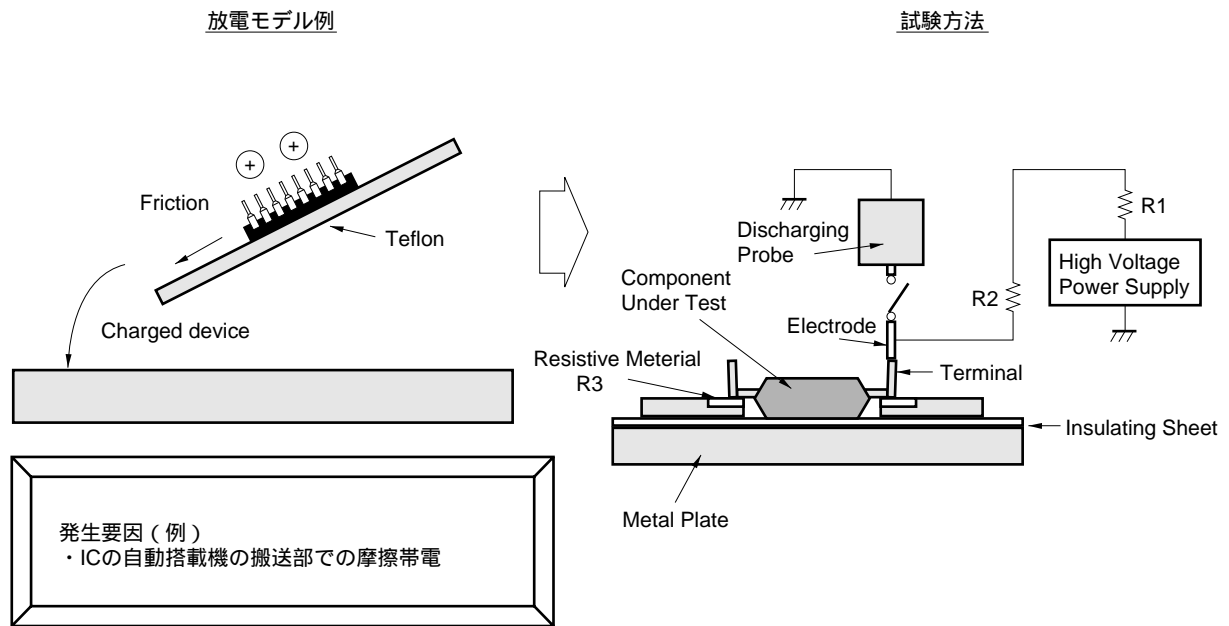


### 5.3 デバイス帯電モデル (CDM) , パッケージ帯電モデル (CPM)

デバイスの導体部 (チップ, ワイヤ, リードフレーム等) が静電気帯電し, デバイス端子が機器や治工具に触れたときに放電するモデルです。

パッケージ表面が摩擦などにより帯電しその結果, 導体部が静電誘導を起こしデバイス端子が機器や治工具に触れたときに放電するモデルです。

CDM破壊現象をシミュレートする試験方法は, 下図のように設定して実施します。



〔メモ〕

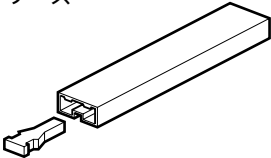
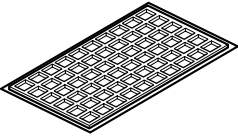


## 第6章 静電気対策ガイド

静電気対策の基本は、静電気の発生を抑え半導体デバイスに帯電させないこと、帯電した電荷は適切に除電する（半導体デバイスに帯電した電荷の急激な放電は破壊につながります）ことです。そのためには、輸送中の振動による摩擦帯電発生電荷を抑えることと、半導体デバイスを取り扱う作業環境をそれに見合ったものにする必要があります。また、半導体デバイスを取り扱う作業者が静電気に対する適切な知識をもつことが大切です。以下に半導体デバイスの包装上の対策と、取り扱いにおける一般的な注意事項を紹介します。

### 6.1 包装

半導体デバイスは、一般的に静電気に弱いいため包装におきましても基本的に下記静電気対策を実施しております。

表6-1 半導体デバイスの包装上の静電気対策

包装形態	静電気対策状況
マガジンケース 	アルミ製マガジンおよびカーボン練り込みプラスチック材を除いて、プラスチックマガジンは表面に帯電防止剤を塗布しております。
トレイ 	導電性トレイ（カーボン練り込みのプラスチック剤）を使用しております。
ドライパック 	静電気拡散性のアルミラミネート袋またはポリ袋を使用しております。
テーピング 	エンボステープ品につきましては静電気拡散性キャリアテープ、カバーテープ、リールを使用しております。

#### ・包装材の表面抵抗率について

上記包装材の表面抵抗値については、弊社では $10^{12}\Omega/$ 以下で規定しています。

（ANSI/EIA541で規定している「静電気拡散性 -  $10^5 \sim 10^{12}\Omega/$ 」に準拠）

## 6.2 運 搬

歩行時の人体帯電による帯電および台車での運搬時の帯電を防ぐために、床に導電シート（設置間漏洩抵抗が1 M $\sim$ 1000 M $\Omega$ 程度）を設置、もしくは導電床を敷設します。この場合、作業者の靴も導電靴の着用が必要であり、運搬用台車にも金属チェーンまたは導電キャストを設置します。台車の荷台にはアース線を接続した導電性シートを設置します。

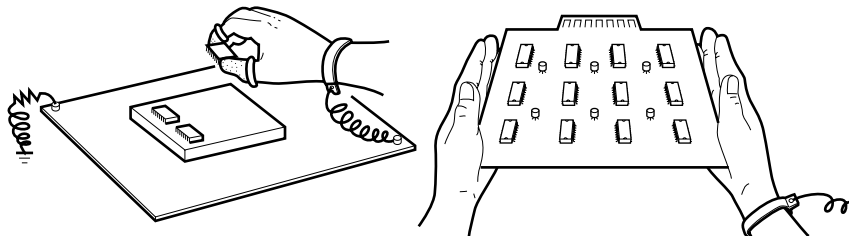




## 6.3 作業環境

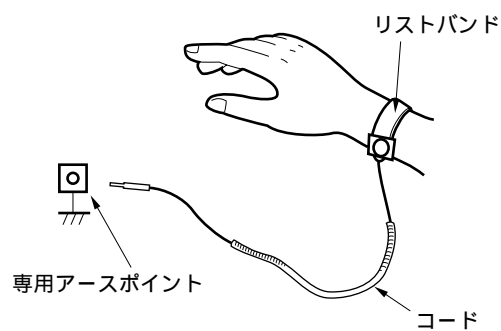
### (1) 半導体デバイスの取り扱い

- ・半導体デバイスやプリント配線板の端子に触らない。



- ・リストストラップの着用

人体に帯電した静電気を逃がすため、リストストラップの着用が効果的です。

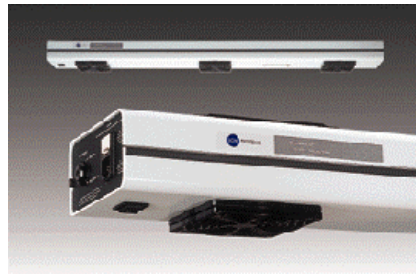


### (2) 湿度管理

相対湿度が低いと電荷の拡散性が減少し、静電気の発生は多くなります。冬場は特に乾燥しますので、加湿器などにより相対湿度を40～60%に保つことを推奨します。

### (3) イオナイザの使用

半導体デバイスの実装自動化の搬送部分など接地対策で静電気の発生を抑えるのが困難な場合は、局所的な除電対策としてイオナイザの使用が効果的です。イオナイザはエリアに存在する静電気を中和するために能動的にイオンを発生させる装置です。



### (4) 床および机への導電シートの敷設

歩行による人体帯電や台車での移動時の帯電を防ぐために、床に導電シートを設置します。あるいは導電床を敷設します。この場合、作業者の導電靴の着用が必要です。金属製の机は急激な静電気放電を防ぐためやはり導電シートの設置が必要です。



リストストラップ  
 導電シート  
 導電靴  
 導電床または導電シート  
 イオナイザ  
 アース

### (5) 絶縁物，誘電体の除去

工程内には、非静電対策の透明パケースや、梱包材（ビニール袋，発泡スチロール）などを極力置かない、持ち込まない工夫が必要です。

## 6.4 設備，治工具

### (1) アースをとる

機械，設備，治工具などは漏電防止のため，アースを専用にとってください。  
特に半田コテをご使用の場合は，アース付きの低電圧半田コテが安全です。

### (2) CRTへの帯電防止スクリーンの設置

コンピュータなどのCRT表面は高電圧になるため，半導体デバイスが接近した場合，誘電帯電が起こる可能性があります。対策としてCRT前面に導電性フィルタの設置が望まれます。

### (3) 保管棚への導電シートの設置

金属棚につきましては急激な静電気放電を防ぐため導電シートの設置およびアースが必要です。

### (4) 自動機内での搬送部分の改善

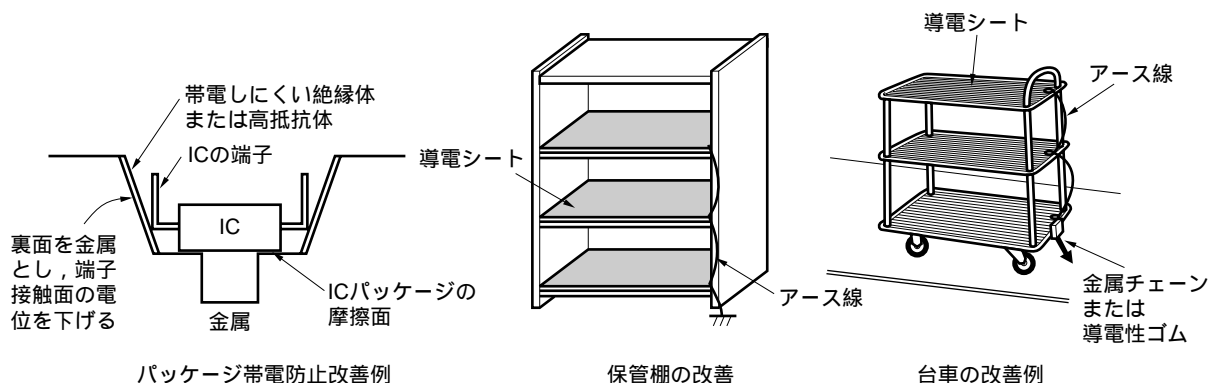
自動機内の搬送部は，部分とレールの摩擦により部品自体に帯電しやすい状態です。半導体デバイスが帯電した状態でリードが金属部に触れると急激な放電によりデバイスが破壊される場合があります。これを防ぐため，金属レール部のデバイス端子に接触する可能性のある部分に導電性材料を貼ったりレールに溝をつくってパッケージとの接触面積を小さくする工夫が考えられます。

### (5) 台車の改善

台車に導電性シートおよびグランドチェーンを設置します（6.2項参照）。

### (6) 導電性保管容器の使用

プリント基板を保管，運搬する場合には摩擦による帯電防止のため，導電性の容器や導電性袋を使用します。またプリント基板のコネクタ短絡も有効な手段です。



## 6.5 静電気測定

静電気はその性質から直接測定することができないため、静電気を帯びたものが周りに及ぼす影響力を利用して測定値を得ます。

静電気の測定目的にあわせ、表面電位計、EMIロケータなどを使い分けます。

具体的には静電気放電の発生状況の有無をモニタするには、EMIロケータが適しており、実際に発生した電位を測定するには表面電位計が適しています。

## 6.6 対策用品の管理，点検の事例

静電気対策用品の点検に関する事例の1つを紹介いたします。これを参考に静電気対策用品の点検の実施をおすすめいたします。

静電気対策の点検項目一覧の事例

点検項目		点検頻度	点検規格，方法	記録
リストストラップ	抵抗値	1回/日	0.75 M R 35 M (Ω)	
	外観	着用時および随時	目視	
履き物	抵抗値	1回/日	0.75 M R 100 M (Ω)	
	外観	着用時および随時	目視	
リストストラップ用 アース	抵抗値	1回/半年	R 1 M (Ω)	
	外観	使用開始時および随時	目視	
製品取り扱い作業台	抵抗値	1回/半年	0.75 M R 1000 M (Ω)	
	外観	使用開始時および随時	目視	
台車	外観	使用開始時および随時	目視	-
床	接地抵抗	1回/年	0.75 M R 1000 M (Ω)	
	外観	入室時および随時	目視	
イオナイザ	性能確認	定期点検	イオンバランス：±50 V	
		1回/半年	減衰時間：20秒以内	

減衰時間...1000 V 100 V

### 参考文献

- (1) MIL HDBK-263 : ELECTROSTATIC DISCHARGE CONTROL HANDBOOK
- (2) EIAJ EDR-4701A : 半導体デバイスの取り扱いガイド
- (3) NIS-M-1801 : 静電気対策ガイドライン (日本電気株)
- (4) R-6-ES-01 : 半導体デバイスの静電気障害回避技術に関するガイドライン  
(財団法人日本電子部品信頼性センター)

## 第7章 付 録

### 7.1 用語解説

用語	解説
ESD	Electro Static Dischargeの略 帯電が原因となって発生する静電気放電現象の総称。
EOS	Electrical Over Stressの略 電気・電子部品類の規定値を超える電氣的ストレス。
ラッチアップ	CMOSデバイス特有の現象である。電源端子 $V_{DD}$ - $V_{SS}$ 間に寄生トランジスタによるPNPNのサイリスタ構造を持ってしまう。この寄生トランジスタが外部からのノイズなどの原因によりオンし、この端子電圧が印可電圧の変動あるいは外部サージの流入によって $V_{DD}$ - $V_{SS}$ 間がほぼ短絡状態になり電源を切るまで大電流が流れ続けついに過電流破壊を起こす破壊現象のこと。
リストストラップ	人体の様々な帯電電位をグラウンドに漏洩させるために、人体を接地するのに用いるリストバンドと接地コードをいう。

〔メモ〕

〔メモ〕

---

## — お問い合わせ先 —

### 【技術的なお問い合わせ先】

NEC半導体テクニカルホットライン  
(電話：午前 9:00～12:00，午後 1:00～5:00)

電話 : 044-435-9494  
FAX : 044-435-9608  
E-mail : info@lsi.nec.co.jp

### 【営業関係お問い合わせ先】

#### 第一販売事業部

東京 (03)3798-6106, 6107,  
6108

大阪 (06)6945-3178, 3200,  
3208, 3212

広島 (082)242-5504

仙台 (022)267-8740

郡山 (024)923-5591

千葉 (043)238-8116

#### 第二販売事業部

東京 (03)3798-6110, 6111,  
6112

立川 (042)526-5981, 6167

松本 (0263)35-1662

静岡 (054)254-4794

金沢 (076)232-7303

松山 (089)945-4149

#### 第三販売事業部

東京 (03)3798-6151, 6155, 6586,  
1622, 1623, 6156

水戸 (029)226-1702

前橋 (027)243-6060

鳥取 (0857)27-5313

太田 (0276)46-4014

名古屋 (052)222-2170, 2190

福岡 (092)261-2806

### 【資料の請求先】

上記営業関係お問い合わせ先またはNEC特約店へお申しつけください。

### 【NECエレクトロニクス デバイス ホームページ】

NECエレクトロニクスデバイ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.ic.nec.co.jp/>



## アンケート記入のお願い

お手数ですが、このドキュメントに対するご意見をお寄せください。今後のドキュメント作成の参考にさせていただきます。

[ドキュメント名] インフォメーション 静電気放電(ESD)破壊対策ガイド

(C11892JJ2V1IF00 (第2版))

[お名前など] (さしつかえのない範囲で)

御社名(学校名, その他) ( )  
ご住所 ( )  
お電話番号 ( )  
お仕事の内容 ( )  
お名前 ( )

1. ご評価(各欄に をご記入ください)

項 目	大変良い	良 い	普 通	悪 い	大変悪い
全体の構成					
説明内容					
用語解説					
調べやすさ					
デザイン, 字の大きさなど					
その他( )					
( )					

2. わかりやすい所(第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他 )

理由 [ ]

3. わかりにくい所(第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他 )

理由 [ ]

4. ご意見, ご要望

5. このドキュメントをお届けしたのは

NEC販売員, 特約店販売員, その他( )

ご協力ありがとうございました。

下記あてにFAXで送信いただくか, 最寄りの販売員にコピーをお渡ししてください。

日本電気(株) NEC エレクトロニクス  
半導体テクニカルホットライン

FAX : (044) 435-9608

2000.6