

平成3年度

静電気放電（ESD）対策調査研究
成果報告書

平成4年3月

財団法人 日本電子部品信頼性センター

序 文

近年、高周波用途の化合物半導体デバイスや集積回路の高性能化に伴い、静電気放電によるこれらのデバイスの損傷や誤動作防止対策が内外で盛んに行われている。

当センターにおきましても、昭和59年度より「静電気対策委員会」を設置し、半導体メーカー、システムメーカー、大学研究機関などの専門家の方々に委員を委嘱して静電気対策の調査・試験研究を遂行致して参りました。

ここに平成3年度の成果報告書を取りまとめましたので、広く関係業界の方々にご参考となり、ご活用頂ければ幸いに存じます。

なお、本事業を遂行するに当たり、終始ご尽力を頂きました静電気対策委員会の村崎憲雄委員長を始め、委員の皆様方に厚くお礼申し上げます。

平成4年3月

財団法人 日本電子部品信頼性センター

理事長 高 木 昇

平成3年度 静電気放電 (ESD) 対策調査研究成果報告書

目 次

序 文

平成3年度静電気対策委員会構成表

1. 序 言	1
2. 静電気放電 (ESD) 対策に関する調査研究	3
2.1 調査の目的	3
2.2 調査方法	3
2.3 調査内容	3
3. 調 査	
3.1 IEC/TC47文書47(S)1197 の仮訳 ESDに敏感なデバイスの取扱い方に関するガイド	
1章 一般事項	5
1.1 適 用	5
1.2 定 義	5
2章 ESDの影響を最小限にするための設計検討	7
2. 設 計	7
2.1 識 別	7
2.2 静電気放電に敏感なデバイス (ESDS) の設計	8
2.3 実製品の設計	8
2.4 包装設計	8
2.5 システム設計	8
2.6 設計評価手順	9
3章 ラベル, 記号, マーキング	9
3.1 ラ ベ ル	9
3.2 ESD保護領域 (EPA) のサイン	10
3.3 接地接続点、接地点、ESD接地設備	10
3.4 文書の表示	10
4章 ESD保護領域 (EPA)	14
4.1 形 状	14
4.2 制御の境界	14
4.3 EPA内で使用する備品の基本的な材質の条件	14
4.4 アイオニゼーション	16
4.5 湿 度	17
4.6 ESD保護領域 (EPA) の構造	20
4.7 フィールド作業	23

4.8	ツール	24
4.9	装備類	25
4.10	試験及び工程装置	25
5章	E S D保護包装材料, マーキング, 識別	28
5.1	包装材料	28
5.2	1次包装材料	29
5.3	近接包装材料	29
5.4	2次包装材料	29
5.5	マーキングと識別	30
5.6	包装/部品類の適合性	30
6章	購入, 受け入れ, 保管, 取り扱い	30
6.1	概要	30
6.2	購入	30
6.3	受け入れ	31
6.4	E P A内での開封	31
6.5	部品受入検査	31
6.6	移動と取り扱い	32
7章	教育	33
8章	品質管理責任	34
8.1	作業員の責務	34
8.2	ローカルコーディネータ	34
8.3	E S D S材料の選択	34
8.4	購入記録	34
8.5	E S D Sの購入と下請け業者	35
8.6	設計	35
8.7	静電気対策の点検	35
8.8	頻繁な点検	35
8.9	日々の点検	35
8.10	各週の点検	36
8.11	各月の点検	37
8.12	6箇月点検	37
9章	定期監査の手引き	37
付録 A		40
試験手順		40
A.1	表面抵抗と接地抵抗	40
A.2	電荷減衰	42
A.3	帯電防止特性の測定	42
A.4	追加試験	43
A.5	相対湿度測定	44

1. 序 言

10年にわたるESD対策委員会の活動は、ESDの実状に関する調査研究とそれに基づいたデバイスの耐性評価に関するガイドラインの作成を第1段階、システム作業等の作業環境も含めた資材・測定方法に関する標準的対策のあり方に関する調査研究を第2段階、敏感性デバイスの増加に基づいた環境静電気対策に必要な各種情報の供給を第3段階とし、これ等を経て、現在静電気対策のソフトに関する諸問題のガイドライン化を目的として作業がすすめられている。この間、ESDに関する知見を関係業界に広く普及させ、ESD対策は狭い分野の問題ではないという認識をメーカ・ユーザに定着させることができた。また、多額の経済的損失がESDによって生じていることを現場関係者が自覚するようになった。その結果、先端企業になる程ESD対策グループを関連企業も含めて設置し、システムのマイクロ化と応答性の高速化がもたらす重大事故につながる経時性の潜在的ESD損傷（半破壊または半ゴロシ）に対する不安に対処すべく設計基準・作業基準・準備工程等の対策ソフトを充実することが不可決となってきた。

ESD対策の原理は極めて単純で、原理に関しては短時間の教育・訓練でほぼ習熟することが可能である。しかしながら、静電気はすべての工程に自然発生する現象であるため、ESDを工程から完全に抑制することは技術的にも経済的にも不可能である。すなわち、許容可能なESDの大きさを時と場所によって認定できる能力の習得が実務家としてのESD対策技術者の原点である。故障解析・ESD現象とデバイスの破壊機構・ESDによる誤動作発生機構・ESDによる製品の歩どまり・ESDによる品質および信頼性の低下等に関する豊富な実務経験のうらづけがESDの許容最大値の判断には必要である。また、生産・輸送・受入・組立工程におけるESDによる顕在性の経済的損失のみでなく、経時性の潜在的な重大事故源となるESD損傷（半破壊または半ごろし）がもたらす社会的不安または危惧の防止に対するゆきとどいた配慮ができる広範囲な知識と責任感が対策技術者には要求される。

ESD対策には、システム・デバイスの耐性増加と、環境条件も含めた広義の静電気対策との二つがあるが、メーカとユーザでこれらについての分担区分を社会的立場で合意できるまでには現在至っていないので、相互了解を成立させうる科学的根拠に基づいた認定基準と静電気対策に関するソフトの充実が切望されている。また、液晶テレビ・超機能性デバイス・宇宙環境用エレクトロニクス等の発展に伴い、対策の有効性とその適用範囲・経済的損失の計量方法・規格等今後どのように進展するのかを予測するのに役立つ先行指標的な情報の公開も期待されている。

今年度委員会は、上記の状況に鑑み、ESDに敏感なデバイスのハンドリング・静電気シールドバッグの評価方法・イオン発生装置の評価とハンドリング・ESDSアイテムの保護に関する現行規格を調査研究の対象にとりあげることとした。しかしながら静止状態で放置されたデバイスが環境イオンによってESDを発生する場合のように、実験的なデータは供給されだしたが、科学的な解析が得られていない問題を数多く包括している。今年度の報告書には、今後、解決しなければならぬ具体的な課題を含有する事例を対象として調査研究をおこない、対策ソフトの進歩に必要な先行指標の供給を目的とした。

2. 静電気放電 (ESD) 対策に関する調査研究

2.1 調査の目的

静電気放電 (Electrostatic Discharge : ESD) に敏感なデバイス及び電子機器の信頼性確保のための ESD 障害予防対策の調査

2.2 調査方法

調査方法は、当センターに中立研究機関・利用者・製造者から選出された、学識経験者によって構成した静電気対策委員会を設置し、内外の関係文献等を委員会で調査した。

2.3 調査内容

本調査研究で調査した資料の概要は以下の通りである。

- 1) IEC/TC47文書 47(S)1197の仮訳
ESDに敏感なデバイスの取扱い方に関するガイド(案)
- 2) EIA 541 Appendix Eの検討
- 3) イオン発生装置について
- 4) EOS/ESD-DS3の抄訳
ESDSアイテムの保護に関する規格
イオン発生について

次章にそれぞれ調査資料を紹介する。