

R - 9 - E S - 0 1

平成 9 年度

E S D (静電気放電) に敏感なデバイス・システム
の障害防止対策に関する調査研究報告書

平成 1 0 年 3 月

財団法人 日本電子部品信頼性センター

序 文

昭和59年度に、半導体デバイスメーカー及び機器・システムメーカーの信頼性をご担当されている方々からの強いご要請により、「静電気対策委員会」を当センターに設置いたしました。

以来、「静電気研究委員会」と名称は変わりましたが、静電気放電に敏感な半導体デバイスや機器・システムなどに対する静電気対策の調査・試験研究を行なってまいりました。

一方、国際的にも、IECにおいて1995年10月のダーバン総会で、静電気対策に関する国際規格作成を担当する第101専門委員会(TC101/静電気)の新設が決議されました。我国もこのTC101にPメンバーとして参加することになり、その国内審議を当センターが担当することになりましたのも、静電気対策委員会からの実績が高く評価されたものと認識しております。

平成9年度は、デバイスの静電気による破壊現象、静電気対策における接地の問題を取上げ、ここに報告書を取りまとめましたので、広く関連業界の方々及びIEC TC101における国際規格案審議などにご活用いただければ幸いに存じます。

最後に、本報告書の作成、取りまとめにご尽力いただきました静電気研究委員会の村崎憲雄委員長を始め、委員の皆様には厚くお礼申し上げます。

平成10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

目次

序文

平成9年度 静電気研究委員会 構成表

1. はじめに	1
2. ESD(静電気放電)に敏感なデバイス(ESDS)の、ESDによる破壊現象	3
2.1 半導体デバイスにおける静電気破壊現象	3
2.2 半導体デバイスにおける気放電(ESD)モデル	10
2.3 デバイスの各種静電気放電モデルに対応した試験方法及び放電波形	13
2.4 静電気対策部材の原理	22
3. ESD対策とアース	25
3.1 アースの目的と種類	25
3.2 ESDと静電気対策用アース	25
3.3 アースで使われる用語	27
3.4 半導体デバイス取扱いの静電気対策用アースの方法	28
3.5 電力設備用接地について	30
4. まとめ	35
付録1: ESD障害防止に関するQ&A	
付録2: 静電気の基礎及び対策	
静電気現象の基礎(静電気対策の等価回路)	付 2-1
静電気放電障害防止対策の基礎	付 2-10
静電気放電障害防止対策(イオナイザー関係)	付 2-17
帯電防止用品	付 2-31
電気・電子工業における静電気対策用製品	付 2-35

附属書(別冊):ESD用語集 第3版(案)

1. はじめに

デバイスの高性能化・微細加工化・新素材化とシステムの複雑化・大規模化の進展に伴い、ESD耐性は逐年敵に低下の方向にある。特に、デバイスの潜在性劣化とシステムの誤動作の増加及び新種のESD破壊の出現は、システムの信頼性と安全性を従来よりも低下させるようになった。これがESD対策の厳密な施行が最近厳しく要求されるようになった理由である。また、基準・規格の国際化の流れはESD対策と電気電子工学との間の整合性およびその位置づけに正当な根拠を要求するようになった。

ESD対策に関する規格・基準の国際化と、システムの信頼性・安全性の向上には複雑な諸条件を整備しなければならないが、その中でも、デバイスの構造特性とESD耐性の最近の動向に関する認識の明確化は特に重要である。委員会は、デバイスのESD破壊現象の最近の動向とESD耐性付与に関する種々の方法について調査研究を本年度おこない、解決しなければならない課題とその方法を明らかにすることになった。

デバイス・システムは電源系統・信号系統の仕様忠実に動作するように大地電位を基準として設置される。一方、ESD対策も大地電位を基準として施工されるので、両者は「接地」によってそれぞれの理念を志向している。

実際問題として「接地」は、建築基準法・電気設備基準・病院電気の安全規準・有線電気通信設備令・消防法・労働省静電気安全指針等で個別分野ごとに相互不可侵的に規制されてきた。一方、産業の隆盛は、大地への接点としての接地点数の地球表面に対する単位面積当りの密度と、シャーシー接地・等電位化接地等の設置点数の空間単位体積当りの密度を急速に増加させた。しかしながら、接地点相互・接地用導線相互の回路学的な解析はあまり検討されていない。特に、静電気対策用接地に関しては、従来の[接地]との整合性について公式に検討されたことがない。静電気対策と接地との関係はESD対策の基礎であるという所見に当委員会は立脚し、今後継続審議することになった。

ESD対策はエレクトロニクスに関する諸元から孤立した技術ではない。雷サージ、放射電磁界等の妨害対策、対策資材の耐火性・静電気災害に対する安全基準等と協調した評価基準とその実施が実務としては必須である。対策資材の長期保存と評価方法・システムの安全性も検討事項としてとりあげ、正確な文意の伝達をはかるため末尾に付録1：「Q&A」、付録2：静電気の基礎及び対策、別冊として「ESD用語集 第3版(案)」を添付することになった。