

# 2001 第11回

## RCJ信頼性シンポジウム予稿集

- ・招待講演、国際技術交流会
- ・電子デバイスの信頼性シンポジウム
- ・EOS/ESD/EMCシンポジウム
- ・出展社技術資料

2001年11月

主催

財団法人 日本電子部品信頼性センター

協 賛

社団法人 電子情報技術産業協会	社団法人 日本電機工業会
社団法人 日本電気計測器工業会	財団法人 日本規格協会
社団法人 電子情報通信学会	社団法人 日本プリント回路工業会
社団法人 電気学会	財団法人 日本科学技術連盟
財団法人 光産業技術振興協会	財団法人 日本電子材料工業会
社団法人 静電気学会	通信機械工業会
財団法人 ベンチャー・エンタープライズセンター	日本信頼性学会
社団法人 日本応用磁気学会	SPE日本支部

後 援

財団法人 大田区産業振興協会

# 2001 第11回 RCJ信頼性シンポジウム

## 全体プログラム

日時： 2001年11月7日(水)～9日(金)

開催場所： 大田区産業プラザ

日時	11月7日(水)		11月8日(木)		11月9日(金)	
項目	信頼性向上技術セミナー		招待講演、 国際技術交流会	EOS/ESD/EMC シンポジウム	電子デバイスの信 頼性シンポジウム	EOS/ESD/EMC シンポジウム
会場	4階コンベンションホール		4階コンベンションホール		4階コンベンションホール	
	A会場	B会場	A会場	B会場	A会場	B会場
午前	(10:00～12:10) 信頼性セミナー (最新VLSIの故 障物理(TDDB, 配線技術))	(10:00～12:00) ESDセミナー (最新半導体デバ イスのESD問題と ESD障害防止技 術)	(10:00～12:00) 招待講演 ・CMOS微細化限 界と信頼性 ・電子機器の機能 安全規格の動向	(10:00～12:00) MRヘッド 一般論文 6件	(10:00～12:00) 小セミナー 半導体デバイスの 市場における故障 モードと故障解析	(10:00～11:30) 一般論文 3件
昼 (休憩)	(12:10～13:00)	(12:00～13:00)	(12:00～12:15) 優秀論文表彰式 (12:15～13:30) 懇親会(於:1階大展示場)		(12:00～13:00)	(11:30～12:30)
午後 前半	(13:00～17:15)	(13:00～17:00)	(13:30～14:30) 国際技術交流会		(13:00～14:30) 一般論文 3件	(12:30～14:00) 一般論文 3件
午後 後半	信頼性セミナー	ESDセミナー	(15:00～17:00) 招待講演 ・信頼性工学にお ける新しい潮流	(15:00～17:00) MRヘッド 一般論文 6件	(14:45～16:45) 一般論文 4件	(14:30～16:30) 招待 1件 一般論文 2件
展示会主催 基礎講座 (有料)	(10:00～16:30) 基礎講座セミナー:A(基礎) (1階大展示場内会場)		(10:00～16:30) 基礎講座セミナー:B(デバイス) (1階大展示場内会場)		(10:00～16:30) 基礎講座セミナー:C(対策) (1階大展示場内会場)	
展示会 (無料)	(10:00～17:00) (1階大展示場)		(10:00～17:00) (1階大展示場)		(10:00～17:00) (1階大展示場)	

## ご挨拶

第11回RCJ信頼性シンポジウムを平成13年11月7日(水)～8日(金)の3日間、「電子デバイスの信頼性シンポジウム」、「EOS/ESD/EMCシンポジウム」を軸として国際技術交流会、信頼性向上技術セミナー及び展示会を含め東京都大田区産業プラザで開催致します。今回は、「EOS/ESD/EMCシンポジウム」で「MRヘッドのESD現象と対策」のセッションを新設し、本シンポジウムの範囲が広がっております。

電子デバイスの進展は目覚しく、高集積化・高機能化・超微細化が急速に進んでいます。最近の技術開発では、これまでの従来技術の延長線上にある技術開発と異なり、銅配線技術のような新材料を導入した全く新しい技術の開発が進んでいます。一方、信頼性技術に関して、これまでは信頼性の作り込みを基本におき、技術蓄積を重要視してきました。しかし、最近の新しい技術の導入に伴い、従来の技術蓄積が使えず、信頼性評価を最初からやり直さなければならない状況に追い込まれています。このような状況、さらには開発期間の短期化の要求に伴い、信頼性に関するアプローチの仕方や考え方を改める必要があると考えます。

半導体デバイスの高機能化・超微細化に伴い過電圧(EOS)や静電気放電(ESD)に対する耐性も確実に低下しており、歩留りや信頼性向上のためには、ESD対策も不可欠となっています。さらに高速化に伴いLSIから発生する電磁波対策、外部から進入する電磁波に対する装置の誤動作対策などいわゆる電磁環境両立性(EMC)も問題となっています。これらの問題を克服してより一層の高信頼性を達成するためには、基本技術としての信頼性技術・故障解析技術の向上、EOS/ESD/EMC現象把握や対策技術向上が必須となります。また、最近ESD問題は半導体デバイス以外に、液晶デバイス、MRヘッドなどでも問題となっており、そのESD対策も注目されています。このような状況を鑑み、この分野の研究・技術発表と討論の場を提供すること、またその中からIECやJISの新規格作成のためのテーマの発掘や資料の蓄積を図ることを目的として、本シンポジウムは企画され、平成3年度から開催されてきました。幸い多くの方々のご協力を得て、回を重ねる毎に内容が充実してきており、若い参加者も増加し、順調に発展して参りました。

本シンポジウムは、米国EOS/ESDシンポジウムと欧州の電子デバイスの信頼性・故障解析シンポジウム(ESREF)との優秀論文の交換を行っており、優秀論文の講演・討論を通して国際技術交流を行っております。また、本シンポジウムで推薦され優秀論文は、いずれかのシンポジウムに招待論文として招待されます。なお、米国EOS/ESDシンポジウムとは1994年以来、欧州ESREFシンポジウムとは1996年から交流を進めております。

第11回RCJ信頼性シンポジウムは、第1日目の7日に、ESDと信頼性に関するセミナーを行います。ESDセミナーでは、微細化によりESD耐性が低下している最新の半導体デバイスのESD問題、液晶デバイス、GMRヘッド等の注意深い考慮が必要な製造現場におけるESD対策について、この分野の専門家により解説いたします。信頼性セミナーでは、微細化VLSIで従来にも増して重要となるゲート酸化膜信頼性、微細MOSFETの信頼性、配線信頼性を中心に、当センターの故障物理委員会の委員により解説いたします。第2日目には、恒例の招待講演と優秀論文の表彰式及び国際技術交流会が行われます。招待

講演では、現在話題となっていますCMOSの微細化限界と信頼性、電子機器の機能安全規格について、現状と将来動向について、その分野の第一人者による講演があります。優秀論文の表彰式では、今年の第10回R C J信頼性シンポジウムの2件の優秀論文の表彰を行います。国際技術交流会では、2000年米国EOS/ESDシンポジウム優秀論文の発表があります。今回は、残念ながらESREFの優秀論文の発表はありません。その後、信頼性工学の新しい潮流についての招待講演があります。また、午前・午後の招待講演のセッションと並行して、「MRヘッ드의ESD問題と対策」のセッションを開催いたします。このセッションは今回新設したセッションです。MRヘッ드의分野は現在最も厳しいESD対策が必要と考えられている分野で、活発な討論が期待されます。

9日の最終日には、「電子デバイスの信頼性シンポジウム」と「EOS/ESD/EMCシンポジウム」を並行して開催致します。「電子デバイスの信頼性シンポジウム」では、小セミナーとして、半導体デバイスの市場における故障モードと故障解析の話題を取り上げております。その他、半導体デバイスの故障物理、鉛フリーはんだ技術の信頼性などの発表があります。「EOS/ESD/EMCシンポジウム」では、ESD対策、対策用資材、最新半導体デバイス技術（SOIデバイス）のESD問題等の報告があります。

また、好評を頂いております「信頼性向上技術展示会」が、23社のご協力により開催致します。本年は昨年と同様に展示会場を1階大展示場とし、展示スペースを広く取り余裕のある展示と致します。EOS/ESD/EMC対策用資材・評価装置、信頼性・故障解析装置やサービスに特化した展示会として、一層充実して展示を行います。同時に、基礎講座セミナーとして初心者向けの静電気の基礎を扱う基礎編、デバイス評価・解析を扱うデバイス編、固有のESD対策を扱う対策編を、毎日テーマを変えて開催いたします。また展示各社の技術・製品紹介のワークショップも行います。ご質問、ご相談がありましたら遠慮なく出展社スタッフにお申し付け下さい。

以上のように、今年は参加者のお役に立つことを願い、多くの企画をいたしました。本シンポジウムは参加者の討論への積極的参加により支えられておりますので、皆様のご協力をお願い致します。

最後に、企画や会場を始め種々ご尽力頂いた運営委員会、実行委員会、論文審査委員会、関連TC国内委員会ならびに招待講演者、講師、発表者及び出展会社各位、さらに米国ESD協会、欧州ESREF委員会、協賛諸団体の方々に心からお礼申し上げます。

平成13年11月

R C J 信頼性シンポジウム運営委員会  
委員長 後川 昭雄

# 2001 第11回 RCJ信頼性シンポジウム予稿集

## 2001 11th RCJ Reliability Symposium

### 目 次

#### 第11回 RCJ信頼性シンポジウム招待講演、国際技術交流会

##### 招待講演

司会 久保 陽一 (RCJ 専務理事)

2001年11月8日(木)

(10:05~12:00)

CMOS微細化限界と信頼性 …… 岩井 洋 …… 1  
(東京工業大学 総合理工学研究科)

(11:00~12:00)

電気・電子・プログラマブル電子安全関 …… 佐藤 吉信 …… 9  
連系の機能安全規格 (東京商船大学 交通電子制御工学講座)

(15:00~17:00)

信頼性工学の新しい潮流 …… 益田 昭彦 …… 13  
(帝京科学大学 理工学部)

##### 国際技術交流会

司会 塩野 登 (RCJ)

2001年11月8日(木)

(13:30~14:00)

Engineering the Cascoded NMOS …… J. W. Miller, M. G. Khazhinsky, …… 25  
Output Buffer for Maximum  $V_{t1}$  J. C. Weldon (Motorola Inc.)

#### 第11回 電子デバイスの信頼性シンポジウム

会場: 4階コンベンションホール(A会場)

2001年11月9日(金)

小セミナー: 半導体デバイスの市場における故障モードと故障解析

座長: 大日方 浩二(ソニー(株))

(10:00~11:00)

故障解析に関する最近のトピックス …… 門田 靖 …… 35  
(株)リコー

(11:00~12:00)

システムLSIの市場不良モードと信頼性 …… 瀬戸屋 孝 …… 41  
向上 (株)東芝 セミコンダクター社

座長：鈴木 一彦 ((株)東芝)

(13:00~13:30)

**11S-01** ランプVbd法による酸化膜評価の …… 川 英文、杉山 滋基、松島 博、和田 哲明 …… 55  
検討 (松下電器産業(株) 半導体社)

(13:30~14:00)

**11S-02** Via Electromigrationの配線幅依存 …… 末山 敬雄 …… 61  
性 ((株)東芝 セミコンダクター社)

(14:00~14:30)

**11S-03** 高はんだ耐熱性半導体パッケージ …… 西村 隆、松下 浩一、中野 真治、坂口 茂樹 …… 67  
の検討 (松下電器産業(株) 半導体社)

座長：佐々木 喜七 (RCJ)

(14:45~15:15)

**11S-04** HASTなど高温加速試験における …… 中村 和裕<sup>1</sup>、佐々木 喜七<sup>2</sup>、津久井 勤<sup>3</sup> …… 73  
評価の現状と課題 (<sup>1</sup>新光電気工業(株)、<sup>2</sup>RCJ、<sup>3</sup>東海大学)

(15:15~15:45)

**11S-05** Sn-8Zn-3BiはんだによるSMDの …… 中村 喜一 …… 79  
リフトオフと接合信頼性 (TDK(株))

(15:45~16:15)

**11S-06** 鉛フリーはんだの信頼性に及ぼ …… 青木 雄一、片柳 寛子、田中 浩和 …… 83  
す要因 (タバイエスペック(株))

(16:15~16:45)

**11S-07** 電子部品の微小面測色 …… 渡辺 洋二 …… 89  
(スガ試験機(株))

## 第11回 EOS/ESD/EMCシンポジウム

会場：4階コンベンションホール(B会場)

2001年11月8日(木)

座長：大津 孝佳 ((株)日立製作所)、村上 俊郎(原田産業(株))

(10:00~10:20)

**11E-01** GMRヘッド対応ESD評価システム …… 名取 章二、和田 辰彦、伊藤 裕蔵、 …… 95  
の開発 (日立コンピュータ機器(株))  
片岡 宏治、大津 孝佳、田辺 英男  
(株)日立製作所、ストレージ事業部)

(10:20~10:40)

**11E-02** A Comparison of Quasi-Static …… Chris Moore (Integral Solutions) …… 101  
Characteristics and Failure (鈴木 隆夫 (日本スパイダー・システム(株)))  
Signatures of GMR Heads subjected  
to CDM and HBM ESD Events

(10:40~11:00)

**11E-03** SVGMRヘッドのESD耐性向上に向 …… 大沢 裕一、掘 昭男、船山 知己、佐橋 政司 …… 107  
けたコンタクト抵抗制御の検討 ((株)東芝 研究開発センター)

(11:00~11:20)

**11E-04** GMRヘッドにおけるESD起因のバ …… 濱口 雄彦、市原 貴幸、 …… 111  
ルクハウゼンノイズとその磁氣的 (株)日立製作所 中央研究所  
な破壊過程の解析 大津 孝佳  
(株)日立製作所、ストレージ事業部)

(11:20~11:40)

**11E-05** 浮動金属物体における超低電圧 …… 本田 昌實 …… 115  
帯電の実態 ((株)インパルス物理研究所)

(11:40~12:00)

**11E-06** 高寿命・狭ピッチプローブの開発と …… 金子 哲也 …… 123  
今後の展望 (山一電機(株))

座長: 藤江 明雄((株)カイジョー)、早田 裕(ソニー(株))

(15:00~15:20)				
<b>11E-07</b>	磁気ヘッドにおける電界放出ノイズと容量結合ESD	……	大津 孝佳、吉田 史、畑中 紀明 ( (株) 日立製作所 ストレージ事業部)	…… 129
(15:20~15:40)				
<b>11E-08</b>	中性粒子ビームを用いたチャージアップフリープロセス	……	坂本 啓介 <sup>1</sup> 、寒川 誠二 <sup>1</sup> 、一木 克則 <sup>2</sup> ( <sup>1</sup> 東北大学 流体科学研究所、 <sup>2</sup> (株)荏原総合研究所)	…… 133
(15:40~16:00)				
<b>11E-09</b>	高抵抗シールドを用いた磁気抵抗効果ヘッド	……	星野 勝美、木村 久志、高橋 宏昌、 井手 浩、渡辺 克朗、星屋 裕之 ( (株) 日立製作所 中央研究所)	…… 137
(16:00~16:20)				
<b>11E-10</b>	電子部品製造工程におけるESD検出と解析	……	杉浦 常夫 (東京電子交易(株))	…… 141
(16:20~16:40)				
<b>11E-11</b>	新規制電樹脂複合材料—基礎編	……	掛川 宏弥 <sup>1</sup> 、中西 圭太 <sup>2</sup> ( <sup>1</sup> 大阪ガス(株)、 <sup>2</sup> 大阪ガスケミカル(株))	…… 149
(16:40~17:00)				
<b>11E-12</b>	新規制電樹脂複合材料—応用編	……	中西 圭太、坂本 新、東山 勝 (大阪ガスケミカル(株))	…… 153

## 第11回 EOS/ESD/EMCシンポジウム

会場: 4階コンベンションホール(B会場)

2001年11月9日(金)

座長 藤江 明雄((株)カイジョー)

(10:00~10:30)				
<b>11E-13</b>	エレクトロニクスの静電気対策・静電気対策用接地の物理的意味とその効用	……	村崎 憲雄 (東京農工大学)	…… 157
(10:30~11:00)				
<b>11E-14</b>	ラッチアップ防止効果を最適化するガードリングレイアウト方法	……	深澤 秀貴 (モトローラ(株) 半導体セクター日本)	…… 165
(11:00~11:30)				
<b>11E-15</b>	LSI検査装置を用いたEMS解析手法の考察	……	渡部 尚数、桑原 俊之、田中 雅二、 和田 哲明 (松下電器産業(株) 半導体社)	…… 171
			座長: 和泉 健吉(シンド静電気(株))	
(12:30~13:00)				
<b>11E-16</b>	イオン搬送式イオナイザーの開発—静電霧化による粗大荷電粒子の生成—	……	鈴木 政典、佐藤 朋且、海老根 猛、 杉田 章夫 ((株)テクノ菱和 技術開発研究所)	…… 177
(13:00~13:30)				
<b>11E-17</b>	半導体製造用帯電防止テープ	……	盛島 泰正、丸山 弘光、宮城 秀文、 加納 義久 (古河電気工業(株) 環境・エネルギー研究所)	…… 183
(13:30~14:00)				
<b>11E-18</b>	新規ESDコントロール材	……	西畑 直光 (呉羽化学工業(株) 錦総合研究所)	…… 189

座長： 渡辺 毅（日本電気(株)）

(14:30~15:30)

Novel Design of Driver and ESD Transistors with Significantly Reduced Silicon Area(邦訳付)	····	Koen G. Verhaege*, Markus Mergens, Christian Russ, John Armer, Phillip Jozwiak (* Sarnoff Europe, Sarnoff Corporation)	······	195
---	------	--	--------	-----

(15:30~16:00)

<b>11E-19</b> SOI構造デバイスにおけるESD現象	····	福田保裕、加藤且宏 (沖電気工業株式会社SiSC 超LSI研究センタ)	······	223
----------------------------------	------	-------------------------------------	--------	-----

(16:00~16:30)

<b>11E-20</b> FD-SOI完全被覆デバイスのESD耐性における基板バイアス効果	····	小泉 弘 <sup>1</sup> 、小峰 行雄 <sup>2</sup> ( <sup>1</sup> NTTエレクトロニクス(株)、 <sup>2</sup> NTT通信エネルギー研究所)	······	225
--	------	--	--------	-----

(付録)

出展社技術資料

出展社

株式会社 アイテス	··········	231
アキレス 株式会社	··········	235
株式会社 いけうち	··········	237
大坪電気 株式会社	··········	239
沖エンジニアリング 株式会社	··········	243
春日電機 株式会社	··········	247
関西電子株式会社	··········	251
呉羽化学工業 株式会社	··········	255
シンド静電気 株式会社	··········	259
シムコジャパン 株式会社	··········	263
ショーワ 株式会社	··········	267
スプレイングシステムスジャパン 株式会社	··········	271
住友スリーエム 株式会社	··········	275
タバイエスペック 株式会社	··········	279
東京電子交易 株式会社	··········	283
トレック・ジャパン 株式会社	··········	287
原田産業 株式会社	··········	291
阪和電子工業 株式会社	··········	295
ヒムエレクトロ 株式会社	··········	299
ヒューグルエレクトロニクス 株式会社	··········	303
株式会社 松本技研	··········	307
ミドリ安全 株式会社	··········	311
(財)日本電子部品信頼性センター	··········	315