

2009 第19回

RCJ信頼性シンポジウム発表論文集

- ・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
- ・付録(出展社技術資料集)

2009年10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 日本電気計測器工業会
社団法人 電子情報通信学会
社団法人 電気学会
財団法人 光産業技術振興協会
情報通信ネットワーク産業協会
社団法人 日本応用磁気学会
SPE日本支部

社団法人 日本電機工業会
財団法人 日本規格協会
社団法人 日本電子回路工業会
財団法人 日本科学技術連盟
社団法人 静電気学会
日本信頼性学会
財団法人 ヘンチャ-エンター-プライズセンター
IDEMA JAPAN

2009 第19回 RCJ信頼性シンポジウム
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

全体プログラム

日時： 2009年10月22日(木)～10月23日(金)

開催場所：大田区産業プラザ

日時	10月22日(木)		10月23日(金)	
項目	EOS/ESD/EMC シンポジウム 優秀論文等表彰式	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	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		4階コンベンションホール	
	A会場	B会場	A会場	B会場
午前	(9:30～10:20) 「チュートリアル」 (10:30～12:00) 「特別講演」		(10:00～12:00) 「パネルディスカッション」	(10:00～12:00) 信頼性セミナー
	(12:00～12:15) 優秀論文等表彰式 (12:15～13:15) 懇親会(1階展示場脇)		(12:00～13:00) 休憩	(12:00～13:00) 休憩
午後 前半	(13:30～14:30) 「半導体デバイスのESD」 (招待講演)	(13:30～15:00) 「デバイス・実装品の 信頼性評価」	(13:00～14:20) 「ESD コントロール・ イミュニティ関連(1)」	(13:00～16:50) 信頼性セミナー
	(14:40～17:30) 「半導体デバイスのESD」	(15:15～16:45) 「導電性接着剤の 信頼性」	(14:40～16:40) 「ESD コントロール・ イミュニティ関連(2)」	「信頼性の最近の話題(信 頼性保証、RTS、NBTI)」
展示会	(10:00～17:00) (1階大展示ホール)		無し	

ご 挨拶

「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」からなる第18回RCJ信頼性シンポジウムを平成21年10月22日(木)～10月23日(金)に東京都大田区産業プラザで開催致します。

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、低誘電率層間膜 (Low- κ 膜)、従来のSiO₂膜に替わる高誘電率ゲート絶縁膜 (High- κ 膜) 等の新材料を用いた新しい技術が導入されています。一方、実装技術も、RoHS指令等による鉛に替わる新しい材料を用いた鉛フリー実装技術の実用化が要求されています。新しい材料・技術の導入に伴い、従来の信頼性技術蓄積が使えず、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。このような状況で、従来にも増して開発段階における信頼性作り込みが重要になっています。

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。

ESD問題は半導体デバイス以外に、液晶デバイス、GMRヘッドなどエレクトロニクスのある分野で問題となっており、そのESD対策が注目されています。特にGMRヘッドでは、通常の半導体デバイスのような保護回路の組み込みが困難であり、非常にESD耐性が弱くなっています。このような例は、GaAs系の超高速半導体デバイス、光ピックアップ用の光デバイスなど、最新技術で顕著になっています。今後の進展が予想されるナノテクノロジー技術でも実用化において、その高性能化・高集積度化とトレードオフ関係にあるESD対策が重要になることが予想されます。

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し技術発展に寄与すること、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ます。

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19回RCJ信頼性シンポジウムでは、10月22日に恒例の特別講演と優秀論文賞等の表彰式を行います。特別講演では、Charvaka Duvvury (TI, ESDAssociation) 氏に、「A Perspective on

Realistic and Safe CDM Target Levels meet to Advanced IC Design Constraints」と題し、微細化と共にESD耐性確保が困難になっているLSIのESD耐性の目標値の見直しについて講演して頂きます。Charvaka Duvvury氏は、半導体ESD分野の世界的権威であり、また、最近では、半導体製造メーカ業界団体でESD耐性目標値の見直しを提唱しており、その先導的役割を担っています。

今年の「EOS/ESD/EMCシンポジウム」のトピックスは、招待/一般講演、及びパネルディスカッションです。主なテーマは最先端半導体デバイスのESD現象、保護回路技術、及び評価技術です。その他、ナノデバイスのESD/EMI現象、装置のイミュニティ問題関連のセッションを開催いたします。今年は、例年になく、外国の発表者が多く、国際的なシンポジウムとなっています。パネルディスカッションでは、「システム、モジュール、デバイス各レベルのESD現象と対策」をテーマとして取り上げました。LSIの高機能化、高集積化に伴い、システムやモジュールの機能がLSIに組み込まれており、システムやモジュール内の部品点数が少なくなっています。このような状況で、デバイス、モジュール、システムの各レベルでのESD試験方法や耐性強化をどうするかがテーマです。

電子デバイスの信頼性シンポジウムでは、主に実装技術の信頼性に関する発表があります。また、RCJが運営しています故障物理委員会委員による現在CMOS LSIの信頼性で最重要視されている最近の話題（信頼性保証、RTS、NBTI）を中心としたセミナーもあります。

また、好評を頂いております「信頼性・ESD対策技術展示会」を、17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・故障解析装置や信頼性試験・故障解析サービスに特化した展示会です。今年も昨年に好評頂いた「ESD対策モデルルーム（EPA）」を展示各社の商品・装置を持ち寄り、展示致します。ESD対策技術の基本となる「ESD対策技術基礎セミナー」と展示各社の技術・製品紹介を中心とした「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21年10月

RCJ信頼性シンポジウム運営委員会
委員長 木村 忠正

2009 第19回 RCJ信頼性シンポジウム発表論文集 (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)

2009 19th RCJ Reliability Symposium

目 次

第19回 EOS/ESD/EMCシンポジウム

開催日: **2009年10月22日(木)** 9:30~17:30
会 場: 4階コンベンションホール(A会場)

チュートリアル: 半導体デバイスのESDの歴史と将来(歴史、現在の課題と将来)
時間: 9:35~10:20

セッション名: 特別講演

- 司会: 磯福 佐東至(東京電子交易(株))
- (10:40~12:00) **特別講演** 「A Perspective on Realistic and Safe CDM Target Levels meet to Advanced IC Design Constraints」
Charvaka Duvvury(TI, ESDAssociation) 1

セッション名: 招待講演

- 司会: 石塚 裕康((株)ルネサステクノロジー)
- (13:30~14:00) **招待** 2008年米国EOS/ESDシンポジウム優秀論文
「A Study of Cable Discharge Events and Other Short Time Pulses of Cabled MR Sensors」
I. E. Timothy Iben (IBM)27
- (14:00~14:30) **招待** RCJシンポジウム貢献賞受賞講演
「On-chip ESD protection Achieving 8kV HBM Without Compromising the 3.4 Gbps HDMI interface」
SOFICS社(前Sarnoff-Europe)代表(Koen Verhaege)37

休憩(14:30~14:40)

- セッション名: 先端半導体デバイスのESD(1) 司会: 鈴木 輝夫(富士通VLSI(株))
澤田 真典(阪和電子工業(株))
- (14:40~15:00) **19E-01** 「ESD Constraints of Bulk FinFET in Comparison with SOI FinFET Structures」
A. Griffoni*, S. Thijs, C. Russ, D. Trémouilles, D. Linten, M. Scholz,
N. Collaert, L. Witters, G. Meneghesso, and G. Groeseneken (*IMEC)41
- (15:00~15:20) **19E-02** 「On-wafer Human Metal Model measurements for system-level ESD analysis on component level」
M. Scholz *, D. Linten, S. Thijs, A. Griffoni, M. Sawada, T. Nakaei,
T. Hasebe, D. Lafontese, V. Vashchenko, G. Vandersteen,
P. Hopper, G. Meneghesso, G. Groeseneken (IMEC)53
- (15:20~15:40) **19E-03** 「Calibration of Very Fast TLP Transients」
D. Linten*, P. Roussel, M. Scholz, S. Thijs, A. Griffoni, M. Sawada,
T. Hasebe and G. Groeseneken (*IMEC)63

休憩(15:40~16:00)

セッション名: 先端半導体デバイスのESD(2) 司会: 森下 泰之(NECエレクトロニクス(株))
藤原 秀二(三洋半導体(株))

- (16:00~16:20) **19E-04** 「NLDMOSのESD破壊現象におけるDynamic Avalancheの影響」
平野 哲郎、長谷 光雄、小倉 尚、田中 秀治、藤原 秀二
(三洋半導体(株))69
- (16:20~16:40) **19E-05** 「ディープサブミクロンデバイスにおけるパワークラмп素子の設計指針検討」
石塚 裕康、森下 泰之、平岡 孝之、橋本 賢治、若井 伸之、熊代 成孝
(MIRAI Selete)73
- (16:40~17:00) **19E-06** 「CDM波形分析」
磯福 佐東至(東京電子交易(株))77
- (17:00~17:20) **19E-07** 「FI-CDMの放電波形についての考察」
澤田 真典 新谷 泰造 (阪和電子工業(株))83

開催日: **2009年10月23日(金)** 10:00~16:40
会場: 4階コンベンションホール(A会場)

(10:00~12:00) パネルディスカッション: 「システム、モジュール、デバイス各レベルのESD現象と対策」

セッション名: ESDコントロール・イミュニティ関連(1) 司会: 渡辺 毅 ((株)NECエレクトロニクス)

- (13:00~13:20) **19E-08** 「コーエン則・静電気放電等の再検討」
村崎 憲雄 (東京農工大学 名誉教授)87
- (13:20~13:40) **19E-09** 「イオン核凝縮を利用した荷電粒子搬送式イオナイザーの開発 その3」
鈴木 政典 ((株)テクノ菱和 技術開発研究所)93
- (13:40~14:00) **19E-10** 「同期型ESDガンによるイミュニティ解析手法」
松井 信近¹、中家 利幸¹、塚越 常雄²、渡辺 毅³
(¹阪和電子工業(株)、²日本電気(株)、³NECエレクトロニクス(株))97
- (14:00~14:20) **19E-11** 「回転金属球の放電による過渡電磁界」
本田 昌實 ((株)インパルス物理研究所)103

休憩(14:20~14:40):

セッション名: ESDコントロール・イミュニティ関連(2) 司会: 本田 昌實 ((株)インパルス物理研究所)

- (14:40~15:20) **招待** 「磁気ヘッドのESD/EMI現象とESD/EMIコントロールの取り組み」
大津 孝佳 ((株)日立グローバルストレージテクノロジーズ)109
- (15:20~15:40) **19E-12** 「接地電極形状が人体からの静電気放電に及ぼす影響(Ⅲ)」
吉原 宏、吉田 孝博、増井 典明
(東京理科大学 工学部電気工学科)117
- (15:40~16:00) **19E-13** 「金属間ESDに放電間隔時間が及ぼす影響」
河崎 健太郎、吉田 孝博、増井 典明
(東京理科大学 工学部電気工学科)121
- (16:00~16:20) **19E-14** 「接触放電によるデバイスの静電気破壊 -容量変化と放電-」
早田 裕125
- (16:20~16:40) **19E-15** 「3.5インチHDDエアースポイラーの帯電に起因する塵埃付着に関する考察」
津波古 和司、大塚 正樹、鈴木 悟士、水本 直志
(株)日立グローバルストレージテクノロジーズ)131

第19回 RCJ電子デバイスの信頼性シンポジウム

開催日: 2009年10月22日(木) 13:30~16:45

会場: 4階コンベンションホール(B会場)

セッション名: デバイス・実装品の信頼性評価 司会: 穴山 汎 (RCJ)

- (13:30~14:00) **19S-01** 「MEMS デバイスの構造評価システム」
久保田 英久, 清水 亙, 村原 大介, 中村 典子, 神山 浩一, 小田 民子,
矢部 一博 (沖エンジニアリング (株)) 139
- (14:00~14:30) **19S-02** 「実装下におけるウイスカ評価試験」
鈴木 聡[†], 小林 晶子[†], 戸井 恵子[†], 梶原 隆志^{††}, 鈴木 智也^{††}, 竹内 誠^{††},
高橋 邦明^{††}
([†]エスペック (株)、^{††}エスペックテストセンター(株)) 149
- (14:30~15:00) **19S-03** 「プリント配線板の耐湿性試験における加速モデルの一考察」
中村 和裕 (新光電気工業 (株)) 155

休憩(15:00~15:15)

セッション名: 導電性接着剤の信頼性 司会: 穴山 汎 (RCJ)

- (15:15~15:45) **19S-04** 「導電性接着剤の開発動向」
菅 武 (藤倉化成(株)) 161
- (15:45~16:15) **19S-05** 「高い接合信頼性を実現した熱硬化性はんだ接合剤」
田代 敏哉 (タムラ化研(株)) 167
- (16:15~16:45) **19S-06** 「導電接着剤実装と部品接合信頼性の検討」
佐々木 喜七*, 竹内 誠** (*RCJ、**ユニサイエンス タケウチ) 173

開催日: 2009年10月23日(金) 10:00~16:50

会場: 4階コンベンションホール(B会場)

信頼性セミナー: 信頼性の最近の話題(信頼性保証、RTS、NBTI)