

2010 第20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

2010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
IDEMA JAPAN

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
SPE日本支部

2010 第20回 RCJ信頼性シンポジウム

(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)

全体プログラム

日時: 2010年10月21日(木)～10月22日(金)

開催場所: 大田区産業プラザ

日時	10月21日(木)		10月22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	(10:00～12:00) 「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
昼	(12:00～12:15) 優秀論文等表彰式		(12:00～13:00) 休憩	(12:00～13:00) 休憩
午後 前半	(13:15～15:30) 招待講演、 「システムレベルのESD 現象、試験」	(13:15～14:45) 「デバイス・実装品の 信頼性評価」	(13:00～15:00) 「ESD コントロール・ イミュニティ関連(1)」	(13:00～16:40) 信頼性セミナー
午後 後半	(15:50～17:40) 「先端半導体デバイスの ESD」	(15:00～16:30) 「実装技術と信頼性 評価」	(15:20～17:00) 「ESD コントロール・ イミュニティ関連(2)」	「ばらつきと信頼性」を 中心とした最近の話題
展示会	(10:00～17:00) (2階小展示ホール)		(10:00～17:00) (2階小展示ホール)	

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20回RCJ信頼性シンポジウムを平成22年10月21日(木)～10月22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20回RCJ信頼性シンポジウムでは、10月21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、昨年引き続きCharvaka Duvvury (TI, ESDAssociation) 氏に、

「Component ESD Specification Status and Review of Industry Council's White Paper 3 on System Level ESD」と題し、システムレベルESD問題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。また、今年、台湾におけるESD研究の権威であるMing-Dou Ker教授に、「On-Chip Solution in CMOS Integrated Circuits for System-Level ESD Protection」と題した講演と台湾のESD活動の紹介をして頂きます。台湾との交流は、今回初めてとなります。

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、ナノデバイスのESD/EMI現象等です。パネルディスカッションでは、昨年引き続き「システムレベル（市場）ESD現象に対する品質向上策と問題点」をテーマとして、システムレベルのESD問題を取り上げました。部品レベルのESD耐性強化技術とシステムレベルのESD耐性強化技術との相関性が低く、部品レベルで耐性が強くても、その部品をシステムに搭載し、システムとして見た場合耐性が弱いという現象が問題視されています。このような問題をどう取り扱うかが主テーマで、システム（ユーザ）側とデバイス側の専門家による討論を進めます。

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信頼性セミナーもあります。今年的主テーマは、現在CMOS LSIの信頼性で問題視され始めた“LSIばらつきと信頼性”です。

また、好評を頂いております「信頼性・ESD対策技術展示会」を、14社のご協力により開催致します。本年は展示会場を2階小展示ホールに移し、コンパクトな展示と致します。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22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

2010 第20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)

2010 20th RCJ Reliability Symposium

目 次

第20回 EOS/ESD/EMCシンポジウム

開催日: 2010年10月21日(木) 10:00~17:40

会 場: 4階コンベンションホール(A会場)

セッション名: 特別講演(世界のESD動向について)

司会: 鈴木 輝夫(富士通セミコンダクター(株))、磯福 佐東至(東京電子交易(株))

(10:15~11:00)	特別講演-1	「On-Chip Solution in CMOS Integrated Circuits for System-Level ESD Protection」 Ming-Dou Ker (台湾義守大学副校長、IEEE Fellow)	1
(11:00~12:00)	特別講演-2	「Component ESD Specification Status and Review of Industry Council's White Paper 3 on System Level ESD」 Charvaka Duvvury (TI, ESD Association)	7

セッション名: 招待講演

司会: 森下 泰之(ルネサスエレクトロニクス(株))

(13:15~13:45)	招待	2009年米国EOS/ESDシンポジウム優秀論文 「Characterization and Simulation of Real-World Cable Discharge Events」 Wolfgang Stadler, ^o Tilo Brodbeck, Josef Niemesheim, Reinhold Gaertner Kathleen Muhonen (Infineon Technologies, Germany)	25
(13:45~14:15)	招待	「電子産業における静電気対策の歴史」 福田 保裕 (サムソン電子)	33

休憩(14:15~14:30)

セッション名: システムレベルESD現象、試験 司会: 渡邊 喜史 (ソニー(株))

(14:30~14:50)	20E-01	「機器内部のICがシステムレベルESDで受けるストレスの測定と考察」 磯福 佐東至 ¹ 、石塚 裕康 ² 、渡邊 喜史 ³ 、本田 昌實 ⁴ 、今井 士郎 ⁵ 、戸澤 幸大 ⁶ (¹ 東京電子交易(株)、 ² ルネサスエレクトロニクス(株)、 ³ ソニー(株)、 ⁴ (株)インパルス物理研究所、 ⁵ セイコーエプソン(株)、 ⁶ (株)ノイズ研究所)	59
(14:50~15:10)	20E-02	「コンポーネントレベルLatch-up試験とシステムレベルESD試験との比較検討」 石塚 裕康 (ルネサスエレクトロニクス(株))	65
(15:10~15:30)	20E-03	「半導体デバイスに対するシステムレベルESD試験の適用に関する問題点」 本田 昌實 (株)インパルス物理研究所)	71

休憩(15:30~15:50)

セッション名: 先端半導体デバイスのESD(1) 司会: 平野 哲郎(三洋半導体(株))

(15:50~16:10)	20E-04	「先端CMOS技術の電源分離回路におけるCDM-ESD保護設計」 大塚 容子、森下 泰之、石塚 裕康、平岡 孝之、橋本 賢治、 若井 伸之、熊代 成孝、最上徹 (MIRAI Selete)	73
(16:10~16:30)	20E-05	「LDMOS ESD耐性のソース構造依存性の検討」 藤原 秀二、中谷 清史、平野 哲郎、奥田 敏弘、渡辺 雄一 (三洋半導体(株))	77

セッション名: 先端半導体デバイスのESD(2) 司会: 澤田 真典 (阪和電子工業(株))

- (16:30~16:50) **20E-06** 「SCR based On-chip ESD Protection for LNA's in 90nm and 40nm CMOS」
B.Keppens, I.Backers, J.Binnemans, B.Sorgeloos, O.Marichal,
K.Verhaege (Sofics) 83
- (16:50~17:10) **20E-07** 「The Hebistor Device: Novel latch-up immune ESD Protection Clamp
for High-voltage Interfaces」
B.Keppens, S. Van Wijmeersch, B. Van Camp, O.Marichal,
K.Verhaege (Sofics) 89
- (17:10~17:30) **20E-08** 「CDM2 – A New CDM Test Method for Improved Test Repeatability and
Reproducibility」
Robert Given, Marcos Hernandez, Tom Meuse (Thermo Fisher Scientific) 95

開催日: **2010年10月22日(金)** 10:00~17:00

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**: 「システムレベル(市場)ESD現象に対する品質向上策と問題点」

セッション名: ESDコントロール・イミュニティ関連(1) 司会: 本田 昌實 ((株)インパルス物理研究所)

- (13:00~13:40) **招待** 「宇宙環境と宇宙不具合」
松本 晴久
(宇宙航空研究開発機構 研究開発本部 宇宙環境グループ) 105
- (13:40~14:00) **20E-09** 「接触に伴う各種デバイス間の放電現象の検討」
早田 裕、小池志郎¹ (¹東京電子交易(株)) 111
- (14:00~14:20) **20E-10** 「サブミクロンギャップでのオン/オフ放電による電磁波特性」
大津孝佳、岡田俊祐、伊藤翔太、今井省吾、岡 亮太、谷辻和幸、
高井太郎、藤川啓道 (鈴鹿工業高等専門学校) 119
- (14:20~14:40) **20E-11** 「大気イオン源による空間電位計測値の光源による影響」
大津孝佳、今井 省吾、岡 亮太、藤川 啓道
(鈴鹿工業高等専門学校) 123
- (14:40~15:00) **20E-12** 「遮蔽構造を持つ微弱X線イオナイザーの除電性能の最適化」
鈴木 政典、佐藤 朋且 ((株)テクノ菱和 技術開発研究所) 127

休憩(15:00~15:20)

セッション名: ESDコントロール・イミュニティ関連(2) 司会: 大津 孝佳 (鈴鹿工業高等専門学校)

- (15:20~15:40) **20E-13** 「帯電した人体が握った金属ツールからの静電気放電特性」
小村 淳己、吉田 孝博、増井 典明
(東京理科大学 工学部電気工学科) 131
- (15:40~16:00) **20E-14** 「金属体の形状および電位が放電電流波形に与える影響」
林 宏賢、吉田 孝博、増井典明 (東京理科大学 工学部電気工学科) ... 137
- (16:00~16:20) **20E-15** 「同期式イミュニティーテスターによるCPU試験への検討」
松井 信近¹、中家 利幸¹、三浦 秀明¹、塚越 常雄²
(¹阪和電子工業(株)、²日本電気(株)) 141
- (16:20~16:40) **20E-16** 「システムレベルにおけるESDの電磁干渉能力について」
本田 昌實 ((株)インパルス物理研究所) 147
- (16:40~17:00) **20E-17** 「車載EMC試験の注意点(ハーネスの影響について)」
丸山 敏彦 (沖エンジニアリング(株)) 153

第20回 RCJ電子デバイスの信頼性シンポジウム

開催日: **2010年10月21日(木)** 13:15~16:30

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)

- (13:15~13:45) **20S-01** 「新たなデバイス熱特性の評価手法としての熱過渡解析法」
○清水 亙、中村 隆治、久保田 英久、村原 大介、小田 民子、矢部 一博
(沖エンジニアリング (株)) 159
- (13:45~14:15) **20S-02** 「電子デバイスの高発熱化に対応した熱伝導率測定技術および耐湿制御技術」
田中浩和、平田拓哉、山内悟留 (エスペック (株)) 167
- (14:15~14:45) **20S-03** 「はんだウイスカの発生と加速試験法の検討」
津久井勤¹⁾、岡本秀孝²⁾、竹内義博³⁾、上島 稔⁴⁾ (リサーチラボ・ツクイ¹⁾、
RCJ²⁾、タムラ製作所³⁾、千住金属工業⁴⁾) 173

休憩(14:45~15:00)

セッション名: 実装技術と信頼性評価 司会: 穴山 汎 (RCJ)

- (15:00~15:30) **20S-04** 「高密度プリント配線板の耐絶縁性の現状と今後の課題」
中村 和裕 (新光電気工業 (株)) 181
- (15:30~16:00) **20S-05** 「導電性接着剤による実装プロセスと使いこなし」
○竹内 誠¹⁾、石塚 直美²⁾、山根 茂一³⁾、竹内 均⁴⁾
(¹⁾ユニサイエンス タケウチ、²⁾日本電気、³⁾アール・ビー・コントロールズ、
⁴⁾セイコーインスツル) 187
- (16:00~16:30) **20S-06** 「導電接着剤実装と部品接合信頼性加速試験の検討」
佐々木 喜七 (RCJ) 195

開催日: **2010年10月22日(金)** 10:00~16:40

会場: 4階コンベンションホール(B会場)

信頼性セミナー: 「ばらつきと信頼性」を中心とした最近の話題