

# 2014 第24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)

**日時:** 2014年10月29日(水)～10月30日(木)

**開催場所:** 大田区産業プラザ

日時	10月29日(水)		10月30日(木)	
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	(9:45～12:05) 「工程におけるESD問題」	(10:00～12:00) 機能安全セミナー	(10:00～11:20) 「ESD 設計・解析」	(10:00～12:00) 信頼性セミナー
昼	(12:05～12:20) 優秀論文等表彰式		(11:20～12:45) 休憩	(12:00～13:00) 休憩
午後 前半	(13:30～14:40) 招待講演 「車載半導体の故障と電子機器 製造・市場 ESD の関係考察」	(13:30～15:00) 「デバイス・実装信頼性(1)」	(12:45～14:50) 「ESD 試験、評価解析技術」	(13:00～17:20) 信頼性セミナー 招待講演 「車載半導体の信頼性」
午後 後半	(15:00～16:40) 「システム・コンポーネント」	(15:20～17:20) 「デバイス・実装信頼性(2)」	(15:10～17:15) 「ESD コントロール・イミュニティ 関係」	「“パワー半導体の信頼性”と ”ばらつきと信頼性”」
夜	(17:00～19:00) ワークショップ後、懇親会 「ESD 設計と検証技術」, 「工程 ESD 事象と対策」 (軽食・ドリンク付き)			
展示会	(10:00～17:00) (2階小展示ホール) ESD関連装置の展示及びESDCの為のワークショップ		(10:00～17:00) (2階小展示ホール) ESD関連装置の展示及びESDCの為のワークショップ	

**主催** 一般財団法人 日本電子部品信頼性センター

**協賛** 一般社団法人 電子情報技術産業協会      一般社団法人 日本電機工業会      一般社団法人 電子情報通信学会  
 (順不同) 一般社団法人 日本電気計測器工業会      一般財団法人 日本規格協会      一般社団法人 電気学会  
 一般社団法人 日本電子回路工業会      一般財団法人 日本科学技術連盟      一般社団法人 静電気学会  
 一般財団法人 光産業技術振興協会      公益社団法人 日本磁気学会      一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会  
 日本信頼性学会 IDEMA JAPAN      SPE 日本支部

### シンポジウムの概要

RCJ信頼性シンポジウムは、電子部品、電子デバイス、電子機器等の信頼性技術者・生産技術者を対象に、信頼性及びESDという共通のテーマで論文発表・討論しあい、より進歩した信頼性向上技術、ESD障害対策技術等の分野での発展に寄与することを狙いとしています。

本シンポジウムは、静電気関連問題を中心に扱うEOS/ESD/EMCシンポジウム、及び電子デバイスの信頼性問題を中心に扱う電子デバイスの信頼性シンポジウムからなっており、今年で24回目を迎えました。

EOS/ESD/EMC関係では、半導体デバイスを取り扱う“工程内におけるESD問題”、基板におけるESD対策の“システム・コンポーネント”の各セッションや、サプライヤとユーザが直接対話できるワークショップを新設し、昨年度に比べ、より幅広くESD現象と対策について討議できる場の提供を考えております。

電子デバイス関係では、最近注目されています“機能安全”に関するセミナー及び“パワー半導体の信頼性”を中心としたセミナーを開催し、半導体信頼性及び実装技術信頼性に関する発表等も予定しています。

また、同会場2階の小展示場では、静電気(ESD)対策用資材、計測・評価試験装置及び故障解析技術サービス等をテーマとした“信頼性・ESD対策技術展示会”及びESDCの為のワークショップを同時開催する予定です。

日頃、この方面でご活躍の皆様の多数のご参加をお待ちしております。

(2014.10.10)

本内容は今後変更になる可能性があります。RCJ ホームページ(<http://www.rcj.or.jp>)で随時ご確認願います。

## 第24回 EOS/ESD/EMCシンポジウム プログラム

開催日: **2014年10月29日(水)** 9:45~19:00

会 場: 4階コンベンションホール(A会場)

(9:45~9:50)	「開会の挨拶」	(一財)日本電子部品信頼性センター
(9:50~10:00)	はじめに 「今年度のEOS/ESD/EMCシンポジウムについて」	鈴木 輝夫 (富士通セミコンダクター (株))

セッション名: 工程におけるESD問題 司会: 小山 明 (ソニー)、鈴木 輝夫 (富士通セミコンダクター)		
(10:00~10:25)	<b>24E-1</b>	<p>「JEITA-ESD耐量適正化ガイドラインと製造ラインにおけるESD管理の考察」</p> <p>若井 伸之、瀬戸屋 孝 (株) 東芝セミコンダクター社</p> <p>JEITAにて発行予定の半導体デバイスESD耐量適正化ガイドラインでは、ANSI/JEDEC/IEC/RGJSにて定義されているESD管理内容と関連させて、ESD破壊を生じずに取り扱いの出来るESD耐量の提案を行っているが、実際の製造工程でのESD管理内容は、半導体デバイスのESD耐量との関連付けた工程管理内容が設定されているわけではない。一般的な半導体製造工程での管理内容を紹介し、ESD耐量適正化ガイドラインでの設定ターゲット値を実現させていくために必要な内容に関しての考察結果を報告する。</p>
(10:25~10:50)	<b>24E-2</b>	<p>「静電気放電発生箇所可視化技術の開発 (その3)」</p> <p>-高速度カメラによる短時間多発ESD現象への応用-</p> <p>尾前 宏 (鹿児島県工業技術センター)</p> <p>組立工程内における静電気放電が発生する様子をビデオ映像上で可視化する技術に高速度カメラを組み合わせることで、ガラス基板の高速搬送時など、短時間に多くのESDが生じる状況をもれなく鮮明に可視化することが可能となった。本発表では、その技術概要や評価結果について報告する。</p>
(10:50~11:15)	<b>24E-3</b>	<p>「工程における暴露ストレスとデバイス破壊の分析によるEOS/ESD現象の体系化」</p> <p>田中 政樹、林田 圭司 (ルネサスエレクトロニクス (株))</p> <p>電子機器組み立て工程等で発生する半導体の破壊原因はEOSとESDに大きく分けられ、その内容はさらに細分化が必要であり、複雑と考えられる。しかし、工程で起こったデバイス破壊を、暴露される電氣的ストレスのピーク電流とパルス幅に着目して分析すると、比較的単純な図に表すことができ、破壊現象の全体像が理解可能になる。その結果から、ESD試験の適用可能範囲も明確になる。</p>
(11:15~11:40)	<b>24E-4</b>	<p>「帯電人体の運動による狭ギャップESD事象について」</p> <p>本田 昌實 ((株)インパルス物理研究所)</p> <p>プラスチックで覆われた機器/装置の近くを帯電人体が歩行すると、この機器表面若しくは内部にある狭ギャップ環境において、放電が発生する事がある(“狭ギャップESD”)。帯電人体の運動に伴う変動静電界の性質、狭ギャップ環境としての非接地金属体と接地金属体間の不連続(ギャップ)状態、放電に伴う過渡電磁界と伝送線路に現れるノイズの性質、等について報告する。</p>
(11:40~12:05)	<b>24E-5</b>	<p>「Analysis and Control of Electrostatic Damage in fabricating TFT-LCD Panel on Wet Process」</p> <p>ManSeok Seo, Yasuhiro Fukuda, JinSung Shin, DongWook Jang, SungDo Lee, HuRak Lee, (Samsung Display Co., Ltd)</p> <p>There are two types of LCD panel ESD damage phenomena on wet process such as DI water cleaning and developing process. The one is the liquid ESD phenomenon by charged De-Ionized water and developer. The other is the ESD phenomenon by direct contact between the induced conductive material on the charged glass panel and DI water or developer. This paper is wrote to analysis ESD mechanism and to propose the prevent method for ESD troubles.</p>

第23回RCJ信頼性シンポジウム優秀論文賞等表彰式 (12:05~12:20)

挨拶

木村 忠正 (電気通信大学名誉教授 RCJ信頼性シンポジウム運営委員長)

木村 忠正 (RCJ信頼性シンポジウム運営委員長)

<優秀論文賞>

「静電気放電発生箇所可視化技術の開発(その2)」

尾前 宏 (鹿児島県工業技術センター)

<功労賞>

磯福 佐東至 (東京電子交易株式会社)

セッション名: 招待講演(産業界におけるESDの問題と課題) 司会: 磯福 佐東至 (東京電子交易)

(13:30~14:40)

招待  
講演

「車載半導体の故障と電子機器製造・市場におけるESDの関係考察」

富永 保 (カルソニックカンセイ(株) 電子事業本部)

車載半導体の故障解析・原因解明は困難な場合が多い。故障が車載電子機器の動作異常として検知された後、故障部位特定のための通電・動作チェックによって顕著なEOS破壊と化す可能性が大きいためである。EOS故障要因には、外部サージによる瞬時破壊、欠陥のホットスポット化、ESD軽破壊の進展などが考えられるが、物理解析から発生原因を特定することは困難である。この中でESDが関係する故障は破壊痕の類似性や発生傾向などから比較的解析が容易である。本報告ではこうした事例を基に、一部半導体のESDイミュニティの脆弱性を考察する。

セッション名: システム・コンポーネント 司会: 徳永 英晃(パナソニック AIS社)

(15:00~15:25)

24E-6

「Evaluation of co-design methodologies for ESD robust system design」

Invited

Mirko Scholz\*<sup>1</sup>, Shih-Hung Ohen\*<sup>1</sup>, Dimitri Linten\*<sup>1</sup>, Greet Hellings\*<sup>1</sup>, Masanori Sawada\*<sup>2</sup>  
(\*<sup>1</sup>IMEC, \*<sup>2</sup>阪和電子工業)

Co-design methodologies are evaluated with a RF buffer amplifier as case study. First, the system-level ESD protection is designed with the recently established TLP-based System-Efficient ESD Design (SEED) methodology. The protection is thereby co-designed with the application board. The TLP-based protection design is optimized using additional HMM testing. The final design occupies three times less area and provides four times less capacitive loading in comparison to the design based only on TLP testing data.

(15:25~15:50)

24E-7

「ESD耐性のあるプリント基板の一設計手法」

Invited

矢口 貴宏 ((株) NEC情報システムズ)

静電気放電等ノイズ耐性試験で電子機器の誤動作が発生した場合は、対処的な対策で対策時間や対策コスト等が増大するケースが多く、プリント基板の設計段階での静電気耐性のあるアートワークや対策部品の配置が大切である。本発表では、プリント基板の設計の仕方とESDノイズ耐性についての実測やシミュレーション結果を示し、ESDノイズ耐性の高いプリント基板の設計ポイントを紹介する。

(15:50~16:15)

24E-8

「イミュニティ対策部品の効果的な使用方法について」

築田 壮司 (TDK-EPC(株))

デバイスやICが小型化・高機能化が進む中で、ESDやサージなどのイミュニティに対しは脆弱になりつつあり、従来のイミュニティ対策部品では、十分な効果が得られないケースが見られる。チップバリスタやTVSダイオードの特徴や動作原理、対策部品のパフォーマンスを最大限に発揮させるための効果的な部品配置や部品選定、これらを考慮した実際のセットやICでのイミュニティ試験結果等について報告紹介する。

(16:15~16:40)	<b>24E-9</b>	<p>「System-Efficient ESD Design (SEED)を活用したシステム設計事例」</p> <p>宇佐美 志郎*1、徳永 英晃*2、井上 竜也*2 (*1パナソニックセミコンダクターソリューションズ株式会社、*2パナソニックオートモーティブ&amp;インダストリアルシステムズ社、)</p> <p>セット、モジュール製品のESD耐性を確認するシステムレベルESD試験は、製品形態での試験が一般的なため、試作機が準備できる開発最終で実施されることが多い。この段階での不具合は、設計変更、再評価などによるコスト増加だけではなく、開発期間長期化による量産日程遅延のリスクも発生する。</p> <p>そこで、設計初期段階でのESD耐性確保を目的とし、近年注目されているSystem-Efficient ESD Design (SEED)手法を用い、汎用入出力回路、および、高速インターフェース回路で行われる対策を例に、その有効性の確認を行ったので報告する。</p>
---------------	--------------	---

<b>ワークショップ1 (会場:コンベンションA) 司会: 石塚 裕康 (RCJ)</b>	
(17:00~17:40)	<p>「ESD設計とEDA検証技術」</p> <p>■概要: 半導体製品の多層/多ピン/多電源化やデジアナ混載に伴いESDチェックは複雑し、更に益々ESDチェックは重要になると考えられるため、現状のツール完成度や問題点等を整理し、今後の技術課題について議論する。</p> <p>■パネラー: 石川 博(アパッチデザイン)、山崎 博孝(富士通セミコンダクター)、大塚 容子(ルネサスエレクトロニクス)</p>
<b>ワークショップ2 (会場:コンベンションA) 司会: 小山 明 (ソニー)</b>	
(17:40~18:20)	<p>「工程におけるESD事象と対応策」</p> <p>■概要: 工程における故障とESDとの関わりについて、故障モードと発生メカニズムについて整理し、工程での対策、デバイスでの対策について議論を行う。</p> <p>■パネラー: 富永 保(カルソニックカンセイ)、野瀬 昇(トヨタ自動車) 田中 政樹(ルネサスエレクトロニクス)、若井 伸之(東芝セミコンダクター)</p>
<b>18:20~19:00 懇親会 (会場:コンベンションA)</b>	

開催日: **2014年10月30日(木)** 10:00~17:15

会場: 4階コンベンションホール(A会場)

<b>セッション名: ESD設計・解析 司会: 藤原 秀二(オン・セミコンダクター)、澤田 真典(阪和電子工業)</b>	
(10:00~10:30)	<p><b>24E-10</b> ESDA 2013 EOS/ESD Symposium Best Paper</p> <p>Invited 「An active MOSFET Rail Clamp Network for Component and System Level Protection」</p> <p>M. Stockinger, W. Zhang, K. Mason, J. Feddeler (Freescale Semiconductor)</p> <p>An on-chip protection network is introduced providing high immunity to component and system level stress. It uses active MOSFET rail clamps with novel RC triggering and clamp Layout schemes.</p>
(10:30~10:55)	<p><b>24E-11</b> 「通常発生しないラッチアップ現象と対策」</p> <p>鈴木 輝夫、富田 充広、田島 正吾 (富士通セミコンダクター(株))</p> <p>Deep NWell構造のCMOSプロセスでは、通常ラッチアップは発生しない。しかしながら、Flash内臓マイコンにおいてラッチアップが発生した。その原因をTCADシミュレーションにより解明し、更にプロセスコストUPしない解決策を紹介する。</p>
	<p><b>24E-12</b> 「TRIEMを用いたHBM/MMパルス印加時のESD保護素子の過渡的挙動の可視化」</p> <p>奥島 基嗣*1、松本 賢和*2、内角 哲人*2</p> <p>(*1ルネサスエレクトロニクス(株)、*2ルネサスセミコンダクタマニュファクチャリング(株))</p> <p>時間分解能のある発光解析装置TRIEMとESD印加装置を組み合わせることで、HBMパルス時の電流分布の動的な移り変わりを可視化できることを確認した。</p> <p>Turn-onからTurn-offに至るまでのESD素子内部の電流分布の可視化事例を紹介する。</p>

セッション名: ESD試験・評価解析技術 司会: 本田昌實(インパルス物理研究所)、奥島基嗣(ルネサスエレクトロニクス)

(12:45~13:10) **24E-13** 「静電気(ESD)の可視化」

Invited

櫻井 正則 (NECエンジニアリング(株))

電気機器設計では、不要電磁放射(EMI)や静電気(ESD)といったノイズに対する対策を強いられている。

そのため、放射の要因や静電気の見える化を実施し、ノイズ対策の効率化が必須と考えております。本発表では、静電気を見える化する「ESD可視化システム」の概要説明や対策事例に基づいた測定結果を紹介する。

(13:10~13:35) **24E-14** 「絶縁筐体へのESD印加時にプリント基板が受けるストレスの検討」

吉田 孝博 (東京理科大学工学部)

本研究では、絶縁筐体を持つ電子機器におけるシステムレベルESD現象の解明のため、絶縁筐体を持つ電子機器が受けうるESDストレスの調査と、二次放電、多重回放電など、静電気耐性試験法では再現・試験できない現象の調査を行った。

本報告では、絶縁板を介したESDによるストレス、絶縁導体から線路へ生ずる二次放電によるESDストレス、二次放電に対する絶縁板の影響について、実測調査した結果について述べる。

(13:35~14:00) **24E-15** 「電子デバイスへのESDガン印加に於ける保護素子とESD保護材料の効果の比較」

大津孝佳\*1、堂山英之\*1、石塚裕康\*2、鷺坂功一\*3

(\*1 鈴鹿工業高等専門学校、\*2RCJ、\*3 (株)油化電子)

携帯電話、スマートフォン、タブレット端末などユビキタス時代の到来とともに、半導体製品が様々な環境下で使われるようになってきている。特に、静電気により数kVに帯電した人体からの放電、摩擦や静電誘導によって帯電した機器との接続による放電など、静電気放電による電子機器の破壊や誤動作は深刻な問題である。よって、コンポーネントレベルでの静電気対策のみならず、システムレベルでの静電気対策が急務とされる。本研究の目的は、ESDガン印加時や静電気放電時の放電電圧波形、放電電流波形、放射電磁波波形の観察できる静電気放電観察装置により、保護素子と静電気対策材料を比較し、システムレベルでの静電気放電対策を支援することにある。

(14:00~14:25) **24E-16** 「TLP、特にVF-TLPIに於ける測定、校正に関する考察と課」

磯福 佐東至 (東京電子交易(株))

TLP は電子部品の静電気放電(ESD)に対する保護特性、及び保護部分を構成する各種回路素子、保護対象などの大電流領域の電圧対電流特性を詳細に測定、分析するためのツールとして欠かせない状況になってきている。これらの測定に使用する電圧パルスは、100ns-TLPでは100ns程度のパルス幅と10ns程度以下の立ち上がり時間を持ち、VF-TLPではパルス幅1~10ns程度で立ち上がり時間は0.1~1ns程度の範囲を使用する。このような領域のパルス信号の計測には広帯域のオシロスコープを使用している。これらの状況で、100ns-TLP、VF-TLPでの測定確度を維持するための日々の校正法、測定法、使用上の注意に関して報告する。

(14:25~14:50) **24E-17** 「ESDテスターの寄生容量を除去する新しいシステムの提案」

澤田 真典、三浦 秀明、中尾 春喜、松井 信近、

吉田 慎、柴田 元治、米地 功至 (阪和電子工業(株))

従来のESD試験機は、リレーマトリクスにおける寄生容量の影響で、AサイドとBサイドの波形差が確認されている。この問題を解決するために、リレーベースの構造を見直し、新規構造のESD試験装置を提案する。

休憩(14:50~15:10)

セッション名: ESDコントロール・イミュニティ関連		司会: 大津 孝佳 (鈴鹿工業高等専門学校)
(15:10~15:35)	<b>24E-18</b>	<p>「電流プローブの特性と放電検出の検討」</p> <p>早田 裕 (プローブテック(株))</p> <p>磁気ヘッドや半導体などのデバイスの静電気破壊は、金属間の接触によることが多い。この接触放電では、電流波形はナノ秒以下の短いパルスとなり、検出するためには帯域の広い電流プローブを必要とする。本論文では、このような短いパルス電流の検出を行い、電流プローブ特性に必要とされる条件について考察する。</p>
(15:35~16:00)	<b>24E-19</b>	<p>「測定装置によって生ずる電界の乱れを軽減する電荷転写法」</p> <p>中家 利幸<sup>*1</sup>、松井 順<sup>*1</sup>、宮本 佳明<sup>*1</sup>、栗山 敏秀<sup>*2</sup>、伊東 隆喜<sup>*3</sup></p> <p>(<sup>*1</sup> 阪和電子工業(株), <sup>*2</sup> 近畿大学生物理工学部, <sup>*3</sup> 和歌山県工業技術センター)</p> <p>本報告において表面電位計により生ずる電界の乱れを軽減する電荷転写法で、表面電荷に着目して静電気帯電と除電について的手段と結果を調査することを試みた。</p> <p>小導電体を被測定物へ接触させて静電気を小導電体に転写し、その転写電荷を測定する方法により、測定器の影響を無くし、被測定箇所の電界をほとんど変化せずに測定が行える。その結果、物体に帯電物体が近づくと物体表面に逆極性の電荷が誘起される事が確認でき、その現象は誘電体と導体とで同様であった。</p>
(16:00~16:25)	<b>24E-20</b>	<p>「PWM制御小型交流高圧電源を用いた超低オフセット電圧型除電装置の開発」</p> <p>高橋 克幸、後藤 章、斎藤 智克、坂本 健介、永田 秀海 (シンド静電気(株))</p> <p>静電気放電への感受性が特に高いハードディスクドライブの製造工程などへの適用を目指し、数V以下の超低オフセット電圧の実現を目指した、コロナ放電方式除電装置の開発を行った。電源方式として、小型トランスを用いたPWM制御AC高圧電源を用いた。印加電圧は、間欠的な正負のパルス電圧とすることにより、効率よく除電に寄与するイオンを生成し、電極の経時変化を抑制した。オフセット電圧は、正負パルス電圧の印加タイミングを変化することによって調整した。除電装置の構造は、接地金属筐体によって放電電極部を囲い、放電電極部後方にファンを設けた送風型とした。2500時間以上の動作において、フィードバック制御をせずとも、オフセット電圧の変動値は2V以下に抑制できることを確認した。</p>
(16:25~16:50)	<b>24E-21</b>	<p>「クリーンルーム用イオナイザーの電極材料と摩擦防止について その2」</p> <p>鈴木 政典、佐藤 朋且 ((株)テクノ菱和)</p> <p>半導体や液晶製造クリーンルームにおいて、ウェハやガラス基板のような容易に接地できない物体の除電に有効であるイオナイザーは、一方でそのイオン発生用の電極からの発塵が問題になる。本報では、コロナ放電電極からの発塵メカニズム、電極材料と摩擦防止対策について延べ、新たに開発した電極の耐摩擦性を評価した結果について報告する。</p>
(16:50~17:15)	<b>24E-22</b>	<p>「プラズマ異常放電の可視化・予知・制御」</p> <p>鈴木 功一 ((株)EM・Predix)</p> <p>プラズマチャンバー内部に発生する異常放電は、常圧の静電気放電と同じくCorona, Townsend spark, Glow, Arc放電からなる一連の過程を示し、Arc過程が被処理品にパーティクル飛散, 焼損, 膜厚異常, 特性変動などの障害を発生させる。このとき、Arcは高い電流密度をもつTownsend sparkによって誘発される。さらに、Arcを誘発するTownsend sparkは、5 <math>\mu</math>s ~ 200 <math>\mu</math>sの間、高い頻度で断続することを特徴とする予兆波pre-Townsend sparkをもつ。</p> <p>その予兆波が放射する電磁波を検出し、その強度と断続時間を定義したTTL信号(0 / 1)からプラズマ障害の有無が予測でき、さらにそのTTL信号によって高い確度でArcの抑制・制御ができる。</p>

## 第24回 電子デバイスの信頼性シンポジウム

開催日: **2014年10月29日(水)** 10:00~17:00

会場: 4階コンベンションホール(B会場)

機能安全セミナー: 「機能安全アセスメント事例と電子部品故障率フィールドデータ」

司会: 穴山 汎(RCJ)		
(10:00~11:00)	「機能安全アセスメント事例について—エアバッグ・プリクラッシュ・ステアバイワイヤシステムほか」	佐藤吉信 (元東京海洋大学)
(11:00~12:00)	「NTTにおける電子部品故障率のフィールドデータとASILへの適用例」	塩野 登 (RCJ)

### <要旨>

IEC 61508「電気・電子・プログラム電子安全関連系の機能安全」が1998年に発行され、自動車向けの機能安全規格(ISO 26262)が2011年に発行されました。これらの規格では、ハードウェアの安全度水準(SIL (Safety Integrity Level) (自動車ではASIL) は、4段階に分類されています( $10^{-5}$ ~ $10^{-9}$  PFH (Probability of Failure per Hour: 危険側故障率))。規格では、このSILを評価し、数値を明らかにすることを要求しています。

本セミナーでは、機能安全規格を適用したアセスメント事例の紹介と、SIL (ASIL) 評価の基となる電子機器の構成電子部品の故障率について、NTTにおけるフィールドデータを紹介します。

### デバイス・実装信頼性シンポジウム

セッション名: <b>デバイス・実装信頼性(1)</b> 司会: 大日方 浩二(ソニー(株))		
(13:30~14:00)	<b>24S-01</b> 「物理解析によるパワーデバイス IGBT の製品診断」 齊藤 貴之、能木 純介 ((株) 村田製作所) 日常生活に欠かせない電子機器には多種多様な半導体が使用されており、年々高機能化・高信頼性化が進んでいる。各セットメーカーは、それらの半導体部品を数多の半導体メーカーから購買しているため、自社製品と異なり、上流工程での品質確保が難しく、市場における不具合発生の懸念がある。 一般的に品質・信頼性評価として試験が実施されているが、コストや時間がかかるというデメリットがある。そこで、未然防止が考慮された設計構造かどうかを物理的診断することにした。これにより、信頼性試験の負担を軽減でき、コストと時間を抑えることができると考える。加えて、デバイスの部位ごとに各半導体メーカーの実力を把握することができるというメリットがある。今回、物理解析によって数社のパワーデバイス IGBT の製品診断を実施したので報告する。	
(14:00~14:30)	<b>24S-02</b> 「光半導体製品における Ag ワイヤボンドの信頼性検討」 小滝 幸子、湯村 勝、山谷 崇、小関 勝、横山 哲郎、長峰 真嗣 (株) 東芝 セミコンダクター&ストレージ社 これまで、半導体製品のワイヤ接合材料はAuが主流であったが、Auの高騰により半導体メーカー各社でCuへの切替え検討が盛んである。 しかし、化合物半導体に対して、その基板材料によっては、Siより脆くなり、Cuへの切替えが容易でないと予想される。 そのため、化合物基板を使用する光半導体に対して、硬度・剛性等の物性が Au に近い Ag にてボンディング性や信頼性について検討したので、報告する。	
(14:30~15:00)	<b>24S-03</b> 「パワー半導体向け熱伝導材料の接触界面を含めた熱抵抗測定法」 高橋 邦明 (エスペック(株)) パワー半導体の性能向上に対して要求課題がいくつか存在するが、その中でもチップが発	

熱する熱を効率良く放熱できることが信頼性向上のために特に重要である。パワー半導体チップからの放熱経路に使用されている熱伝導材料には高放熱特性と耐接続信頼性の両立が求められており現在も盛んに開発が行われているが、材料単体の熱特性とパワーモジュールとして組み立てられたときの熱特性が異なるという課題も多い。

本報告では接続界面を含んだ熱抵抗測定手法として銅製カートリッジ式試験片を用いた定常法による測定事例を示す。界面のボイドが多く発生すると熱抵抗が増加することを示し、接続界面抵抗を含んだ材料の熱特性データを把握することの重要性を言及する。

休憩(15:00~15:20)

セッション名: デバイス・実装信頼性(2)

司会: 穴山 汎(RCJ)

(15:20~15:50)

24S-04

「高加速温湿度評価の現状と課題—HAST,Air-HAST を中心として—」

津久井 勤<sup>\*1</sup>、岡本 秀孝<sup>\*2</sup>、佐々木 喜七<sup>\*2</sup>

(<sup>\*1</sup>リサーチラボ・ツクイ(元東海大学)、<sup>\*2</sup>(一財)日本電子部品信頼性センター)

電子機器の寿命評価として、100℃より高い不飽和加圧水蒸気的环境中で加速性が高いと見られることから検討されるようになってきている。この装置をした評価試験をHASTと呼ばれている。これに関連した規格では、槽内が水蒸気のみで満たされているとの仮定のもとに決められているが、実際には残留空気は避けられない。したがって、HASTで評価する折には、対象製品の寿命評価に、残留空気が寿命に与える影響を調べて、その上限を把握しておく必要がある。一方、積極的に空気分圧を加えたAir-HAST雰囲気では評価すると加速性が得られるとの報告も出されている。以上述べてきた内容について、実施例を紹介するとともに、今後の課題についても言及する。

さらに、製品の寿命評価に当たって、担当者の経験が不足していることもあって、評価している内容が、使用の環境や、耐用年数に対してどのような位置付になっているかについて十分把握されていないところもあり懸念される。こうした事情についても触れたい。

(15:50~16:20)

24S-05

「槽入れ替え式ガス腐食試験機の開発」

須賀 茂雄、齋藤 公平 (スガ試験機(株))

耐ガス腐食性の試験を行うに当り、一般的には二酸化硫黄、硫化水素、二酸化窒素、塩素の4種のガスの単独あるいは混合試験が主流である。この中で、一度塩素ガスを含む試験を行った場合、ガス腐食試験機の試験槽はもちろん、その配管に至るまで塩素が残留する。残留した塩素は特に硫化水素との反応で強い相乗効果を示す為、試験結果に影響を及ぼす可能性があり、また塩素ガスに触れた部位から塩素を完全に取り除く事は非常に難しい。

このためIEC60068-2-60では一度塩素ガスを用いた試験槽は他の種類のガス試験に用いることを推奨していない。従来この残留塩素の影響を無くす為に試験機を2台準備し、塩素を使用する試験用と塩素を使用しない試験用とする必要があった。

今回、1台の試験機でこの2種類の試験を可能にした装置を開発したので発表する。

(16:20~16:50)

24S-06

「高信頼性はんだ材料による接合信頼性の向上」

吉川 俊策 (千住金属工業株式会社)

車載分野における電子化・電子制御化に伴い、はんだ接合部はより一層の長期的信頼性が求められている。

はんだ材料の高信頼性化に対する取組みは、高信頼性化≒はんだ材料の高強度化といった手法が従来より選択されてきた一般的なアプローチであるが、更なるステップアップとして、はんだバルクの組織制御に着眼した開発内容を紹介する。

(16:50~17:20)

24S-07

「実装基板品質向上のための総合評価システムの構築」

村原大介、中嶋 龍一、中村 隆治、味岡 恒夫、今井 康夫

(沖エンジニアリング株式会社)

電子機器では小型化が進み、搭載される実装基板やモジュールの多機能で高集積が要求される。このため、配線間隔や層間隔が狭くなることによるショートや隣接する部品の発熱による劣化などが考えられ、設計や製造品質の向上のための評価技術が重要になる。このことから、現状で起こっている問題を解決するたえの実装基板の総合評価を確立した。

総合評価は電気特性、はんだ接続評価、熱抵抗測定、良品解析、および故障解析、信頼性試験など様々な評価法があり、新たに導入して技術と従来からある技術を融合させ、効果的に評価できるシステムとした。以下、代表的な方法に関して述べる。熱抵抗測定で



は熱過渡解析を用いてチップから大気までは各部の熱抵抗が評価できる。良品解析では実装基板に含まれる欠陥状態から課題や品質レベルを評価する。故障解析ではロックイン赤外線発熱解析を用いて故障箇所を特定することにより、解析時間を大幅に縮小することができた。

開催日： **2014年10月30日(木)** 10:00~17:20

会場： 4階コンベンションホール(B会場)

信頼性セミナー：「“次世代パワー半導体の信頼性”と“ばらつきと信頼性”」

司会： 木村 忠正（電気通信大学）		
(10:00~10:10)	「故障物理委員会活動状況」	木村 忠正（故障物理委員会委員長 電気通信大学）
(10:10~11:05)	「プロセスのばらつきと信頼性」	横川 慎二（職業能力開発総合大学校）
(11:05~12:00)	「プロセスの微細化とLSI信頼性」	土肥 靖弘 （(東芝)セミコンダクター&ストレージ社）
(12:00~13:00)	昼食休憩	
司会： 横川 慎二（職業能力開発総合大学校）		
(13:00~14:00)	招待「車載半導体の信頼性」	野瀬 昇（トヨタ自動車(株)）
(14:00~14:10)	休憩	
司会： 大日方 浩二（ソニー(株)）		
(14:10~14:55)	「LSIばらつきと信頼性」	堤 利幸（明治大学）
(14:55~15:05)	休憩	
次世代パワー半導体の信頼性		
(15:05~15:50)	「SiC系パワー半導体の信頼性」	奥西 拓馬 （ルネサスエレクトロニクス（株））
(15:50~16:35)	「GaN系パワー半導体の原理と信頼性」	能木 純介（村田製作所）
(16:35~17:20)	「GaN系HEMTの最近の信頼性評価・解析」	清水 立雄 （ルネサスエレクトロニクス（株））

（注： テーマ名等プログラムが変更される場合があります）

### ＜要旨＞

現在半導体分野でのホットな話題は、新材料を用いたパワー半導体です。RCJ故障物理委員会では、この次世代のパワー半導体の動向と信頼性問題を取り上げ、調査研究をしています。本セミナーは、これらの調査活動成果を中心に報告するものです。パワー半導体以外に、従来より調査活動を進めてきた“ばらつきと信頼性問題”についても報告します。

本セミナーでは、現在LSI信頼性の分野で問題となっているホットな話題を取り上げています。半導体デバイス信頼性に携わっている方は勿論その他の分野に携わっている方々のご参加をお勧めします。

# 信頼性・ESD対策技術展示会(無料)

(静電気障害対策技術及び ESD 故障解析技術を扱う専門の展示会)

静電気の影響を受けやすい電子デバイス・部品、電子機器などを扱う信頼性技術者、生産技術者の方々を対象に、より進歩した静電気障害対策技術、信頼性評価技術、故障解析技術を扱う専門の展示会です。多くの専門メーカーが展示しますので、最新の技術情報収集のためにも是非お役立て下さい。

期日：平成 26 年 10 月 29 日 (水) ~ 10 月 30 日 (木) : 10:00~17:00

会場：大田区産業プラザ (東京 蒲田)、2 階小展示場

主催：NPO 法人 ESD 協会、(一財) 日本電子部品信頼性センター

同時開催：ESD コーディネータのための ESD 対策技術ワークショップ(無料)  
同会場内特設会場にて

## ESD コーディネータのための ESD 対策技術ワークショップ

全出展社の ESD 対策新製品紹介や有効な対策技術紹介を主としたワークショップを行います。  
参加費は無料です。(スケジュールは、現在調整中です)

### 出展社名

<b>株式会社いけうち</b> 〒150-0011 東京都渋谷区東2-22-14 ロゼ氷川ビル6F TEL: 03-3498-0958 E-mail: <a href="mailto:dryfog@kirinoikeuchi.co.jp">dryfog@kirinoikeuchi.co.jp</a> URL: <a href="http://dryfog.kirinoikeuchi.co.jp">http://dryfog.kirinoikeuchi.co.jp</a>	<b>OKIエンジニアリング</b> 〒179-0084 東京都練馬区氷川台3-20-16 TEL: 03-5920-2366, E-mail: <a href="mailto:oeg-dsales-g@oki.com">oeg-dsales-g@oki.com</a> URL: <a href="http://www.oeg.co.jp">http://www.oeg.co.jp</a>
<b>春日電機株式会社</b> 〒212-0032 神奈川県川崎市幸区新川崎2番4号 TEL: 044-580-3511, E-mail: <a href="mailto:info@ekasuga.co.jp">info@ekasuga.co.jp</a> URL: <a href="http://www.ekasuga.co.jp">http://www.ekasuga.co.jp</a>	<b>クレハエレクトロニクス株式会社</b> 〒143-0004 東京都大田区昭和島2-4-4 TEL: 03-3764-2511 URL: <a href="http://www.kreha-extron.co.jp">http://www.kreha-extron.co.jp</a>
<b>シシド静電気株式会社</b> 〒145-0065 東京都大田区東雪谷1-3-3 TEL: 03-3727-0161, FAX: 03-3727-0342, URL: <a href="http://www.shishido-esd.co.jp">http://www.shishido-esd.co.jp</a>	<b>テク・トライアングル</b> 〒299-4111 千葉県茂原市萱場776-58 TEL: 0475-36-7037 E-mail: <a href="mailto:suzuki-triangle@nyc.odn.ne.jp">suzuki-triangle@nyc.odn.ne.jp</a> URL: <a href="http://www.tech-triangle.jp">http://www.tech-triangle.jp</a>
<b>DESCO JAPAN株式会社</b> 〒289-1115 千葉県八街市八街ほ20-2 Tel: 043-309-4470, E-Mail: <a href="mailto:Tosh.Hagiwara@Desco.com">Tosh.Hagiwara@Desco.com</a> URL: <a href="http://www.DescoAsia.com">http://www.DescoAsia.com</a>	<b>東京電子交易株式会社</b> 〒190-0023 東京都立川市柴崎町5-16-30 TEL: 042-548-8011, E-mail: <a href="mailto:sadohara@tet.co.jp">sadohara@tet.co.jp</a> URL: <a href="http://www.tet.co.jp">http://www.tet.co.jp</a>
<b>トレック・ジャパン株式会社</b> 〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町1-2-12 元林ビル6F TEL: 03-6264-8692, E-mail: <a href="mailto:sales@trekj.com">sales@trekj.com</a> URL: <a href="http://www.trekj.com">http://www.trekj.com</a>	<b>阪和電子工業株式会社</b> 〒649-6272 和歌山県和歌山市大垣内689-3 TEL: 073-477-4435, E-mail: <a href="mailto:y-yata@hanwa-ei.co.jp">y-yata@hanwa-ei.co.jp</a> URL: <a href="http://www.hanwa-ei.co.jp">http://www.hanwa-ei.co.jp</a>
<b>ミドリ安全株式会社</b> 〒150-8455 東京都渋谷区広尾5丁目4番3号 TEL: <a href="tel:03-3442-8244">03-3442-8244</a> , FAX: 03-3444-4508 URL: <a href="http://www.midori-esd.jp">http://www.midori-esd.jp</a>	<b>村上商事株式会社</b> 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町3-1-6、 日本橋永谷ビル215号 TEL: 03-5542-1927, E-mail: <a href="mailto:info@murakamicorp.co.jp">info@murakamicorp.co.jp</a> URL: <a href="http://www.murakamicorp.co.jp">http://www.murakamicorp.co.jp</a>

## ＜参加要領＞

参加区分(開催日)	テキスト	場所、定員	参加費(消費税を含む)(円)	
			RCJ会員 協賛団体会員 大田区民	非会員
① 10月29日、10月30日: (2日間)	RCJ信頼性シンポジウム発表論文集 (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)  (注: 電子デバイス、EOS/ESD/EMC シンポジウム両方の聴講可能) 4階	A、B会場  200名	25,000	32,000
② 10月29日:(1日間)			17,000	22,000
③ 10月30日:(1日間)			17,000	22,000
④ 上記①、②、③の何れ かと、10月28日の半 導体ESD設計検証評 価解析セミナー受講	テキストは当日配布	3F 特別会 議室 50名	上記、①or② or③の参加費 +10,000	上記、①or② or③の参加費 +10,000

申込先: 〒104-0041 東京都中央区新富1-9-1 新富191ビル3F TEL:03-6280-5601、FAX:03-6280-5602  
(一財)日本電子部品信頼性センター 総務部 E-mail: masunaga@rcj.or.jp

申込締切: 10月17日(金)

申込方法: 「参加申込書」を上記あて送付すると共に、「参加費」を現金書留又は銀行振込でご送金下さい。  
銀行振込の手数料は、申込者負担です。銀行振込の場合は、振込内容(振込予定日(分かる場合: 貴社の都合に合わせて結構です)、金額、振込人名義)を参加申込書に明記して下さい。  
なお、請求書及び領収書の発行を致しますので、必要な場合はその旨申込書にご記入下さい。  
参加申込者には、参加券を送付致します。シンポジウム発表論文集やセミナーテキストは当日配布します。

振込銀行 三菱東京UFJ銀行、日本橋中央支店、普通預金口座 0084373、  
口座名: 名義: (一財)日本電子部品信頼性センター

### きりとり線

・FAXの場合は切り取らずこの用紙のままご送付下さい。

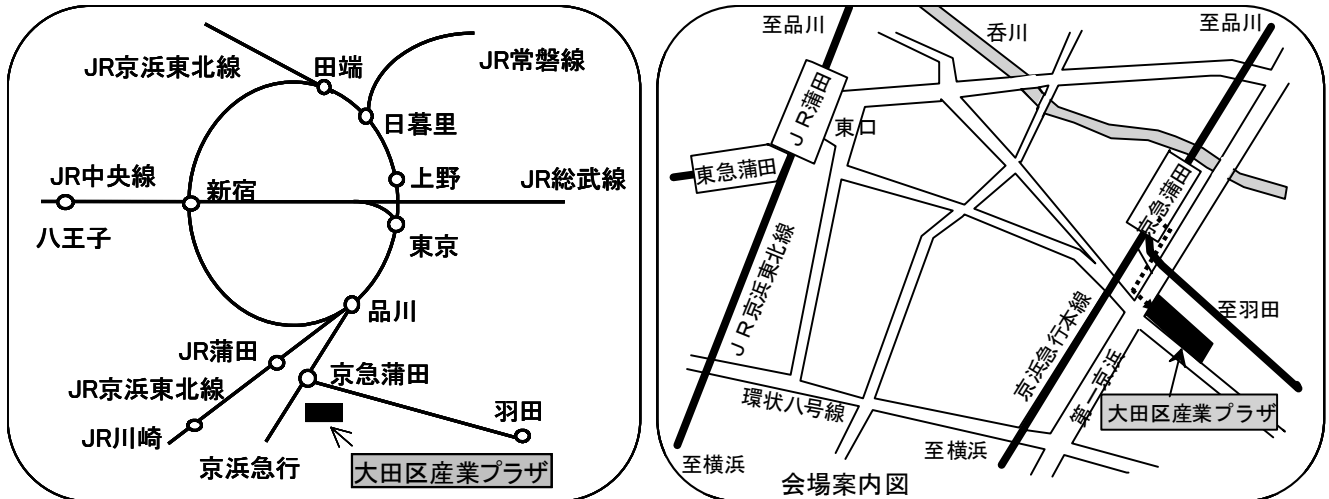
## 参加申込書

区分欄に上記表の参加区分①、②、③、または、半導体ESD設計検証評価解析セミナーと合わせて参加される④の場合は、シンポジウムの参加区分と合わせた①④、②④、③④の何れかを必ず記入して下さい。

会社名		所在地		会員又は否に○印を付けて下さい	
		〒		RCJ賛助会員 協賛団体会員 大田区民	否
		TEL			
*受理番号	区分	氏名	所属・E-mail		
			所属: E-mail:		
			所属: E-mail:		
			所属: E-mail:		
ご記入して下さい。 ●支払方法 現金書留/銀行振込 ●振込予定日 月 日 ●振込金額 円 ●振込人名義				備考(請求書、領収書の要否(該当箇所 に○を付けて下さい)) 請求書 要 不要 領収書 要 不要	

\*受理番号欄には、記入しないで下さい

## ◆会場ご案内



会場：大田区産業プラザ：4階コンベンションホール、2階小展示場

〒144-0035 東京都大田区南蒲田1-20-20

交通：京浜急行線・空港線/京急蒲田駅より徒歩約2分  
(品川・横浜・羽田空港よりの所要時間各約10数分)

JR京浜東北線/蒲田駅より徒歩約12分

## ◆宿泊施設のご案内

遠方からお越しの方で宿泊が必要な場合下記のホテルに直接連絡してご利用下さい。

- (1) グランパークホテル パネックス東京 TEL: 03-5703-1111  
〒144-0052 東京都大田区蒲田5-9-19
- (2) 東横イン 蒲田東口 TEL: 03-3736-1045  
〒144-0052 東京都大田区蒲田5-18-4
- (3) 相鉄フレッサイン東京蒲田 TEL: 03-5714-0303  
〒144-0052 東京都大田区蒲田5-19-12  
注) (1)、(2)、(3)とも、JR蒲田駅東口徒歩2～3分程度
- (4) アパホテル京急蒲田駅前 TEL: 03-5713-3939  
〒144-0052 東京都大田区蒲田4-18-24
- (5) 東急ステイ蒲田 TEL: 03-5714-1090  
〒144-0052 東京都大田区蒲田4-23-1
- (6) チサンイン蒲田 TEL: 03-6715-7311  
〒144-0052 東京都大田区蒲田4-23-13  
注) (4)、(5)、(6)とも、京急蒲田西口徒歩2～3分程度