

# 2025第35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・電子部品の信頼性シンポジウム」)

日時： 2025年10月21日 (火) ～10月22日 (水)

開催場所： 大田区産業プラザ

日時	10月21日 (火)	10月22日 (水)	
項目	EOS/ESD/EMC シンポジウム 優秀論文等表彰式	EOS/ESD/EMC シンポジウム	電子デバイス・電子部品の信頼性 シンポジウム 信頼性セミナー
会場	4階コンベンションホール A会場	4階コンベンションホール A会場	3階特別会議室
午前	(10:00～10:15) 「開会挨拶」 (10:15～11:55) 「静電気対策」	(9:40～10:55) 「システムと免疫ユニティ (1)」 (11:05～11:55) 「システムと免疫ユニティ (2)」	(11:00～11:30) 「故障解析」
昼	(11:55～12:10) 優秀論文等表彰式 (12:10～13:00) 休憩	(11:55～13:00) 休憩	(11:30～13:00) 休憩
午後 前半	(13:00～14:15) 「招待講演」 -1,-2	(13:00～15:15) 「基板・モジュールの静電気対策」 セミナー(1)(2)(3)	(13:00～17:15) 「信頼性セミナー」
午後 後半	(14:25～15:10) 「招待講演」 -3 (15:20～17:10) 「デバイス、測定、ESD 検証」	(15:30～17:30) 「基板・モジュールの静電気対策」 セミナー(4)(5)(6)	-パワー半導体技術と信頼性、圧電 デバイスの基礎と信頼性、及びリチウ ムイオン2次電池の品質・信頼性-
夜	(17:20～19:00) 情報交換会 (軽食・ドリンク付き) 4階コンベンションホール ロビー (ホ ワイエ)		
展示会	(10:00～17:00) (4階コンベンションホールB会場) ESD関連装置の展示及びESD対策 技術ワークショップ	(10:00～17:00) (4階コンベンションホールB会場) ESD関連装置の展示及びESD対策技術ワークショップ	

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 一般財団法人 静電気学会

一般財団法人 光産業技術振興協会 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

## 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、電子機器等の設計・開発技術者、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・電子部品の信頼性問題を中心に扱う「電子デバイス・電子部品の信頼性シンポジウム」からなっており、今年で35回目を迎えました。

今年度のEOS/ESD/EMCシンポジウムでは、海外から2名の招待講演者を迎え、「チブレットにおけるESD現象」および「高速GaN HEMTのESD現象」についてご講演いただきます。そのほか、従来からのテーマである「ESD対策、システム・デバイス試験、免疫ユニティ」に関する各セッションを実施し、加えて「基板・モジュールの静電気対策」に関するセミナーを開催します。

電子デバイス関係では、1件の一般講演があり、RCJが運営している故障物理委員会メンバーによる「信頼性セミナー」を開催します。

また、**同会場4階コンベンションホールB会場**で、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ESD対策技術ワークショップを同時開催します。なお、今年は**開催場所が例年と異なります**のでご注意ください。常日頃、この分野でご活躍の皆様の多数のご参加をお待ちしております。

(2025.10.3)

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35回 EOS/ESD/EMCシンポジウム プログラム

開催日： 2025年10月21日（火） 10：00～17：10

会場： 4階コンベンションホール A会場

(10:00~10:05)	「開会の挨拶」	(一財) 日本電子部品信頼性センター
(10:05~10:15)	「今年度のEOS/ESD/EMCシンポジウムについて」	鈴木 輝夫 ((株) ソシオネクスト)
セッション名：「静電気対策」 司会：澤田 真典 (阪和電子工業(株))、伊藤 将来 (キオクシア(株))		
(10:15~10:40)	<b>35E-01</b> 「静電気放電位置検知装置の実証実験と検知事例 中 隆志 <sup>1</sup> ，島田 陽平 <sup>1</sup> ，塩路 拓也 <sup>1</sup> ，尾前 宏 <sup>2</sup> (阪和電子工業(株) <sup>1</sup> 、鹿児島県工業技術センター <sup>2</sup> )	<p>静電気放電位置検知装置は、鹿児島県工業技術センターの特許を活用し、同センターと共同開発した装置である。本装置は、放電時に生じる電磁波を受信する4本の受信アンテナと装置前方を常時撮影するCCDカメラを備えている。CCDカメラ画像へ放電源のマーキングを行うことで放電源の位置特定、可視化が特徴である。</p> <p>社内電子機器組立工程の基板実装の自動機工程（マウンター）と手作業工程で本装置の実証実験を行った。実証実験結果と検知事例について報告する。</p>
(10:40~11:05)	<b>35E-02</b> 「純水二流体スプレー時のSiO <sub>2</sub> ウエハ表面電位と摩擦の関係性」 伊藤 康生 <sup>1</sup> ，渡部 一哲 <sup>1</sup> ，森 竜雄 <sup>1</sup> ，一野 祐亮 <sup>1</sup> ，田岡 紀之 <sup>1</sup> ，清家 善之 <sup>1,2</sup> (愛知工業大学 <sup>1</sup> 、la quaLab合同会社 <sup>2</sup> )	<p>半導体デバイスの製造工程においては、パーティクル除去やレジスト剥離を目的として、二流体スプレーを用いた洗浄が広く行われている。しかし、純水を用いた二流体スプレー洗浄では、ウエハ表面に帯電が生じ、静電気放電（ESD）を引き起こす場合がある。そのため、製造現場ではESD対策としてCO<sub>2</sub>水や各種機能水の使用が進められているが、ウエハ帯電の根本的な原因は未だ十分に解明されていない。</p> <p>本研究では、純水を用いた二流体スプレー洗浄時に生じるSiO<sub>2</sub>ウエハの表面帯電現象の原因解明を目的とした。特に、スプレーされた純水とウエハ表面との間に生じる摩擦帯電が主な要因であると仮定し、高速度ビデオカメラで飛行液滴がSiO<sub>2</sub>ウエハに衝突する様子を捉え、検討を行ったので、その結果を報告する。</p>
(11:05~11:30)	<b>35E-03</b> 「電荷制御されたCO <sub>2</sub> 水を用いた二流体スプレー洗浄によるSiO <sub>2</sub> ウエハ表面電位の抑制」 渡部 一哲 <sup>1</sup> ，伊藤 康生 <sup>1</sup> ，森 竜雄 <sup>1</sup> ，一野 祐亮 <sup>1</sup> ，田岡 紀之 <sup>1</sup> ，清家 善之 <sup>1,2</sup> (愛知工業大学 <sup>1</sup> 、la quaLab合同会社 <sup>2</sup> )	<p>半導体製造工程における洗浄工程では、半導体デバイス表面に付着したパーティクルやレジスト残渣を除去するために、二流体スプレー洗浄が用いられている。二流体スプレー洗浄とは、窒素などの圧縮ガスと純水を混合し、霧状にして噴射する洗浄手法である。純水を用いた洗浄では、SiO<sub>2</sub>ウエハが帯電し、静電気放電（ESD）によって素子が破壊され、歩留まりの低下を招くという課題がある。現在、この帯電を抑制する方法として、CO<sub>2</sub>ガスを注入したCO<sub>2</sub>水や、アンモニアと水素を溶解させたアンモニア水素水が使用されているが、SiO<sub>2</sub>ウエハ表面の帯電メカニズムは依然として十分に解明されていない。</p> <p>本研究では、帯電量を制御したCO<sub>2</sub>水をSiO<sub>2</sub>ウエハにスプレーし、ウエハ表面電位の制御を試みた。その結果、CO<sub>2</sub>水の帯電特性がSiO<sub>2</sub>ウエハ表面電位に影響を及ぼすことを確認したので、ここに報告する。</p>
(11:30~11:55)	<b>35E-04</b> 「静電気放電発生箇所可視化技術の開発（その5） - 静電気放電における帯電電位推定機能の検討 -」 尾前 宏 <sup>*</sup> ，中 隆志 <sup>**</sup> ，澤田 真典 <sup>**</sup> ，山口 晋一 <sup>***</sup> (鹿児島県工業技術センター <sup>*</sup> 、阪和電子工業(株) <sup>**</sup> 、シンド静電気(株) <sup>***</sup> )	<p>電子関連企業の製造現場等で深刻化している静電気放電トラブルに対応するため、放電に伴い生じる電磁波を4本以上の受信アンテナで検出し、双曲線法を用いて放電源の座標を算出し、監視対象領域を無限ループで撮影していたビデオ映像の該当位置にマーキング表示することで、「いつ、どこで、どのような」放電現象が発生しているかを可視化する技術を開発した。</p> <p>一般的に電子部品の製造工程等における静電気管理は帯電電圧で管理される場合が多く、管理電圧を大きく上回る状態で放電が発生すると電子回路へのダメージが大きくなる傾向にある。</p> <p>そのため放電検出時に対象物がどれだけ帯電していたかを知ることは非常に重要であるが、いつどこで放電するか分からないため、放電が発生した瞬間に対象物がどれだけ帯電していたかを表面電位計などで測定することは非常に困難である。</p> <p>そこで、本可視化技術を用いて、静電気放電が生じた対象物が、放電時にどれくらい帯電していたかを推定する機能を実現するための検証実験を行ったので報告する。</p>

第34回RCJ信頼性シンポジウム優秀論文賞等表彰式 (11:55~12:10)	
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 (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)
<b>&lt;優秀論文賞&gt;</b> 「交流コロナ放電方式バー型イオナイザの誘導電圧抑制と除電能力向上の検討」 山口 晋一*, 入江 悠太**, 高橋 克幸**, 高木 浩一**, 永田 秀海*, 榎本 洋介*, 松本 頼興***, 松本 巨弘*** (シンド静電気*, 岩手大学理工**, 松本技研***)	
<b>&lt;奨励賞&gt;</b> 「純水を用いた二流体スプレー時のSiO <sub>2</sub> ウェハの表面電位の解析」 伊藤 康生 <sup>1</sup> , 森 竜雄 <sup>1</sup> , 一野 祐亮 <sup>1</sup> , 田岡 紀之 <sup>1</sup> , 清家 善之 <sup>1,2</sup> (愛知工業大学 <sup>1</sup> , la quaLab合同会社 <sup>2</sup> )	
休憩 (12:10~13:00)	
セッション名：招待講演-1 司会：鈴木 輝夫 ((株) ソシオネクスト)	
(13:00~13:45)	招待-1 <b>2023 USA Best Paper</b> <b>「Die-to-Die ESD Discharge Current Analysis」</b> ○ Pasi Tamminen <sup>(1)</sup> , Toni Viheriäköski <sup>(2)</sup> <sup>(1)</sup> Danfoss Drives, <sup>(2)</sup> Cascade Metrology Oy, Finland  SoC can contain multiple silicon dies connected by die-to-die interfaces. These interfaces do not require additional on-chip ESD protection, but must survive through frontend and backend processes. In this study, die-to-die discharge current waveforms are analyzed using calculation methods for estimating ESD protection targets for the internal interfaces.
セッション名：招待講演-2 司会：石塚 裕康 (YITOAテクノロジー(株))	
(13:45~14:15)	招待-2 <b>2024 RCJ EOS/ESD/EMCシンポジウム優秀論文</b> <b>「交流コロナ放電方式バー型イオナイザの誘導電圧抑制と除電能力向上の検討」</b> 山口 晋一*, 入江 悠太**, 高橋 克幸**, 高木 浩一** 永田 秀海*, 榎本 洋介*, 松本 頼興***, 松本 巨弘*** (シンド静電気*, 岩手大学理工**, 松本技研***)  コロナ放電式除電装置(イオナイザ)は、静電気対策に広く用いられている。一般的に、求められる性能は、除電速度やイオンバランスである。近年、電子デバイスの静電気放電耐性の低下に伴いイオンバランスのピーク値に関心が高まってきている。特に、交流(AC)型イオナイザの高電圧部からの交流電界に起因する、誘導電圧を低く抑える事が新たな要求事項と成る事が想定される。 本稿では、交流(AC)型イオナイザに顕著にみられる、放電電極やイオナイザ本体から放出される交流電界の影響で生じる誘導帯電現象を、静電気拡散性領域材料(表面抵抗値：4乗~11乗Ω)で構成されたグリッドを放電電極近傍に設置し、本体へも同様の対策を講じ誘導電圧の緩和と、除電速度への影響についてその効果を観測し、前回の報告では±65Vであった誘導を含むイオンバランスを±13V程度まで改善し、除電時間も従来製品の半分以下にする事に成功した。
休憩 (14:15~14:25)	
セッション名：招待講演-3 司会：奥島 基嗣 (ルネサスエレクトロニクス(株))	
(14:25~15:10)	招待-3 <b>「ESD in GaN Technologies for 5G/6G-and-beyond Wireless Systems」</b> Wei-Min Wu (IMEC)  GaN-on-Si technology has emerged as a critical enabler to overcome the limitations of CMOS in RF transmission, particularly in the mmWave and sub-THz bands. GaN-based high electron mobility transistors (HEMTs) provide the high breakdown voltage, power density, and frequency performance needed for 5G/6G base stations and backhaul networks. This talk will focus on electrostatic discharge (ESD) reliability in GaN-on-Si Schottky-based HEMT and MIS-HEMT devices from a <b>device-level characterization perspective</b> . Building on the device-level understanding, the talk will conclude with a discussion on <b>GaN ESD protection strategies at the circuit level</b> , guided by the failure modes identified during characterization.
休憩 (15:10~15:20)	

<b>セッション名：「デバイス、測定、ESD検証」 司会：小山 明（ソニーセミコンダクタソリューションズ(株)）、 若井 伸之（東芝デバイス&amp;ストレージ（株））</b>		
(15:20~15:45)	<b>35E-05</b>	<b>「ESD堅牢性を強化するクランプ電圧可変機能と誤トリガ防止機能を合わせもつ高電圧アプリケーション向けESDパワーランプ」</b> <b>島田 一貴、奥島 基嗣（ルネサスエレクトロニクス(株)）</b>  近年、高電圧製品では高電圧化に伴いESD設計余裕が少なくなっている。 また、製品の大電力/高効率化が進んだことでスイッチング時の電源揺れが増大し、通常動作中のESDクランプが誤って動作し意図しない過渡電流が流れた。 今回提案するESDクランプは、 1) 通常動作中の電源揺れによる誤ったトリガ動作を防ぐ機能を備え、 2) クランプ電圧可変機能でクランプ電圧を下げてESD耐性を向上する。
(15:45~16:10)	<b>35E-06</b>	<b>「2.5D/3D IC設計のESD検証課題に対する新しい方法論」</b> <b>山崎 博孝、大久保 和哉、鈴木 輝夫（(株) ソシオネクスト）</b>  2.5D/3D-ICのESD検証においては、2D-ICに対して検証の複雑性やコストの増加が課題になります。 今回、大規模な2.5D-ICにおいて、検証の複雑性の軽減と、2つの処理をプログラミングすることによりコストを改善したESD検証環境構築を実現しました。具体的には、マイクロバンパ間の多数の抵抗チェックに対して、セル配置とバンパ位置をチェックし最適な組み合わせをプログラマ的に抽出し、検証時間の大幅な短縮を実現。さらに、マイクロバンパ間の抵抗チェック結果をマッピングして可視化することにより、レイアウトの弱点を明確にし、レイアウト修正をより容易にすることが出来た。
<b>休憩（16:10~16:20）</b>		
(16:20~16:45)	<b>35E-07</b>	<b>「CBE試験における波形校正用テストモジュールについての検討」</b> <b>澤田 真典、三浦 秀明 坂下 雄大（阪和電子工業(株)）</b>  近年、半導体をアセンブリしたボードやモジュールにおける、静電気による破壊現象が多くなってきている。 CBE 試験は、決まった試験方法がなく、一般的には、CDM と同等の試験を行うことがある。 CBE と CDM では DUT のサイズが異なるため、CBE 試験を行う際の波形の校正は、CBE を模擬した校正モジュールであることが適切と考える。 今回、ユニバーサルボードと CDM のテストモジュールを組み合わせることで、放電波形の変化を確認した。それらが CBE の波形校正モジュールとして適切であるかを検討した。
(16:45~17:10)	<b>35E-08</b>	<b>「先端LSI向けラッチアップ測定システムの開発」</b> <b>大久保 和哉<sup>1</sup>、山崎 博孝<sup>1</sup>、鈴木 輝夫<sup>1</sup>、三浦 秀明<sup>2</sup>、澤田 真典<sup>2</sup></b> <b>（(株) ソシオネクスト<sup>1</sup>、阪和電子工業（株）<sup>2</sup>）</b>  ADASおよびデータセンター向けSoCは、演算処理能力の増大に伴い消費電力が著しく増加し、大電流が流れるようになっていきます。特にラッチアップ測定時には100Aを超える電流が流れ、熱暴走を引き起こすことがあります。そこで、独自にサーモスタット制御ソケットを開発し、HANWAと共同開発した温度制御プログラムとともにHANWAの最新装置に組み込み、世界初となるJEDEC規格に完全準拠したラッチアップ測定システムを構築し、ラッチアップ測定に成功しました。

**17:20~19:00 情報交換会（軽食・ドリンク付き）：シンポジウム参加者は自由にご参加下さい。**  
**会場：4階コンベンションホール ロビー（ホワイトE）**

開催日： 2025年10月22日（水） 9：40～17：30

会場： 4階コンベンションホール A会場

<b>セッション名：「システムとイミュニティ」 司会： 徳永 英晃（パナソニックインダストリー(株)）、 佐土原 秀樹（東京電子交易(株)）</b>		
(9:40~10:05)	<b>35E-09</b>	<b>「市販製品基板(モジュール相当品)のCBE試験とESD保護対策部品の効果について」</b> <b>三浦 秀明、澤田 真典（阪和電子工業(株)）</b>  CBE(Charged Board Event)は、半導体や部品などをボードにアッセンブルしたモジュールに静電気が帯電し、組み立て工程内における様々な場所による放電現象である。 今回、入手性や一般的な認知度から市販製品のUSBメモリを使用して、CBE試験を実施した。 試験方法として、CDM試験のJS-002規格をベースとした阪和電子工業製CBE自動試験装置「HED-CB5000」を使用し、CBE放電電流波形や破壊レベルを確認した。 また、実際の放電電流波形を解析し、ESD保護対策部品を選定・追加して再度試験した結果、破壊レベルに変化があったため、試験結果を報告する。
(10:05~10:30)	<b>35E-10</b>	<b>「非接地導体間における衝突ESD事象について」</b> <b>本田 昌實（（株）インパルス物理研究所）</b>  非接地の金属物体間での接近／衝突を伴う放電事象、即ち衝突ESDについて、放電前後の静電／電磁エネルギーの流動と変化（静電荷→放電電流→過渡電磁界）に着目して実験と解析を行ない、この事象の全体像を明らかにしたので報告する。
(10:30~10:55)	<b>35E-11</b>	<b>「車載ESD対策部品の評価手法及びESDアブソーバーの適用可能性」</b> <b>秋山 優斗、矢内 剣、佐々木 保彦、臼井 良輔</b> <b>（パナソニックインダストリー(株)）</b>  近年、自動車の安心・安全実現のため、車載通信の重要性が高まっており、車載通信の信頼性を担保するESD 対策部品の重要性が高まっている。 本講演では、使用環境を反映した車載 ESD 対策部品の評価手法の提案と、最適な ESD 対策部品としてのESD アブソーバーの比較を行う。
休憩（10:55~11:05）		
(11:05~11:30)	<b>35E-12</b>	<b>「超高感度紫外線カメラと光電圧プローブを用いた電子機器の誤動作解析」</b> <b>大津 孝佳（沼津工業高等専門学校）</b>  近年、電子デバイスの高性能化に伴い、電子機器の静電気耐力が低下しており、静電気破壊による重要な情報の損失や、誤動作による安全の欠如など、電子機器への信頼性はより一層高まってきている。これからのSociety 5.0社会では情報機器の高性能化と共に高信頼性が求められる。低エネルギー放電は、粘着テープや保護フィルムの剥離、コネクタの脱着、基板の搬送など様々なプロセスで生じる。そのため、低エネルギー放電現象の観察は原因発見と対策技術の効果の確認の上で重要である。本研究では、低エネルギー放電の可視化と低エネルギー放電の電子機器への影響を解明することを目的とした。そこで、超高感度紫外線カメラを用いて、コロナ放電や電子制御基板のUSBケースにESDガンによる気中放電の観察を行った。また、光電界プローブを用いて、リセット端子の電圧波形の観察を行った。その結果、下記のこと明らかとなった。①超高感度紫外線カメラを用いることにより、火花放電に至る前のコロナ放電が、正針で約3E-5 pW、負針で約8E-5 pWを超えると紫外光での観察ができる。また、正針で約8E-4 pW、負針で約1.7E-3 pWを超えると可視光での確認ができる。②電子制御基板の誤動作波形のタイプ分けができる。③誤動作は、急激な変化が2つあるパルス状の波形となっている。④誤動作波形のタイプの割合の解析により、誤動作は印加電圧より、電界強度に依存していることが分かり、誤動作対策に貢献することができた。
(11:30~11:55)	<b>35E-13</b>	<b>「近磁界プローブによるエミッション試験の放射ノイズ調査と起動不良ICの調査」</b> <b>宮竹 政実（新川センサテクノロジ(株)）</b>  近磁界プローブを用いて、EMC のエミッション試験で観測された放射ノイズを調査した。本報告ではノイズの発生源、放射の原因、これに対する対策例を紹介する。 また屋外で電源を再投入した際に IC が正常起動出来ない現象が発生した。この原因調査を近磁界プローブでおこなった。これも紹介する。
休憩（11:55~13:00）		

<b>セッション名： 「基板・モジュールの静電気対策」セミナー</b> <b>司会： 福田 保裕 (RCJ基板・モジュール静電気対策委員会 委員長)</b>		
(13:00~13:45)	<b>セミナー1</b>	<b>「基板・モジュール静電気対策委員会活動及び本セミナーの趣旨」</b> <b>福田 保裕 (RCJ基板・モジュール静電気対策委員会 委員長)</b>  当委員会活動は、基板・モジュールレベルにおける静電気損傷現象の調査、分析、研究を通じて、メカニズムの明確化、標準評価試験方法、ESD保護の方法等を検討するものである。2024年度においては、基板・モジュールの静電気損傷は、取り扱いにおけるCBE(Charged Board Event)障害とシステム挿入時におけるHMM(Human Metal Model)障害とに整理し、CBE事故事例分析、工程管理対策整理、CBEモデル分析からのESD保護、HMM対応SEED(System Efficient ESD Design)設計、ハーモナイズESD保護設計を検討、まとめた。さらに保護されるべきLSI 集積回路デバイスの微細化、3次元化、チップレット化等の急速な進展により、各ESD耐性低下が急速に進む。それに伴い、対象となる放電現象自体の変化にて、評価方法の再現性、静電気管理方法、ESD保護回路動作等、再検討する必要も出てくると思われる、これらの基礎的検討も始めた。今回のセミナーでは、今年発行した“基板・モジュール静電気対策検討委員会調査報告書”(R-2024-M-01)の内容の概要を紹介する。
(13:45~14:30)	<b>セミナー2</b>	<b>「ESD 管理規格比較と CBE 障害及び対策事例」</b> <b>服部 貞博 (パナソニック オートモーティブシステムズ (株) )</b> <b>板垣 達也 ( (株) 東芝 総合研究所 生産技術センター)</b>  <ESD 管理規格の比較 (車載分野をはじめとする、グローバルな静電気管理) > 車載向けをはじめとする電子部品の高密度化に伴い、製造現場における ESD 管理の重要性はますます高まっている。特にグローバルサプライチェーンを背景に、ESD 管理の標準化とレベル向上が求められている。本発表では、日本 (RCJS-5-1)、欧州 (IEC61340-5-1)、米国 (ANSI/ESD S20.20) の主要 3 規格について技術的要求事項の比較を通じて、グローバル共通基準構築に向けた課題と方向性を報告する。 <CBE 障害及び対策事例> 半導体デバイスを基板・モジュールに搭載する基板実装工程や、これらの基板・モジュールを取り扱う製品組立工程において、ESD による半導体デバイスの故障事例が多数報告されている。これらの基板レベルの故障は、帯電ボードイベント(CBE : Charged Board Event) と呼ばれ、基板実装工程および製品組立工程では、CBE に特化した対策が求められる。今回は、CBE の原因とその対策事例について報告する。
(14:30~15:15)	<b>セミナー3</b>	<b>「半導体チップレット集積とハイブリッド接合での静電気放電の発生」</b> <b>鈴木 輝夫 (春日電機(株))</b>  チップレット集積とハイブリッド結合技術を用いたデバイス製造では、大気中のパッシェンミニマム以下の電極間距離と電圧で発生するマイクロギャップ放電による半導体デバイスの ESD 破壊が危惧されている。今回は、このチップレット集積とハイブリッド結合技術を用いたデバイス製造で発生しているパッシェンミニマム以下の条件での絶縁破壊現象について報告する。
休憩 (15:15~15:30)		
<b>セッション名： 「基板・モジュールの静電気対策」セミナー - 後半</b> <b>司会： 徳永 英晃 (パナソニックインダストリー(株))</b>		
(15:30~16:15)	<b>セミナー4</b>	<b>「基板モジュールレベルの耐 ESD 設計手法と対策部品の効果」</b> <b>宇佐美 志郎 (ヌヴォトン テクノロジージャパン(株))</b> <b>河西 基文 (Semtech Japan 合同会社)</b>  先端 LSI の ESD 保護設計に対応して、基板モジュールレベルの耐 ESD 設計も進化が必要である。従来の対策部品・被保護素子・周辺部品の TLP 特性を活用した SEED(System-Efficient ESD Design)から、放電経路による ESD ストレス波形の変化にも対応したハーモナイズ ESD 保護設計が重要になってきている。 そこで、ESD 保護設計手法の解説と、車載イーサネットやRF 回路での対策部品効果の事例紹介、さらに、SI(Signal Integrity)を配慮した高速・高周波IF のPCB 伝送路設計を含めたESD 対策手法を紹介する。
(16:15~17:00)	<b>セミナー5</b>	<b>「コンポーネントレベルESDとシステムレベルESD SEED協調設計へのアプローチ」</b> <b>星田 輝彦 (ローム株式会社 LSI 開発本部)</b>  コンポーネントレベル、基盤・モジュール (システム) レベル共にESD保護設計においては、TLP (Transmission Line Pulse) 特性を用いたESD設計Windowという概念が活用される。システムレベルのESD保護設計においては、半導体IC、TVS等のESD対策部品、PCB基板のレイアウト等の情報を統合したSEED(System-Efficient ESD Design)が提唱されているが、TLP特性は過渡的な応答特性の表現には

		限界があるため注意が必要である。本セミナーでは、半導体ICやTVS等の対策部品の挙動、及びPCB基板の影響などを考慮したSEED協調設計の実践的なアプローチをケーススタディを交え紹介する。
休憩 (17:00~17:10)		
セッション名：「基板・モジュールの静電気対策」セミナー - まとめ		
司会： 福田 保裕 (RCJ基板・モジュール静電気対策委員会 委員長)		
(17:10~17:30)	セミナー6	「まとめとQ&A」 講師全員

## 第35回 電子デバイス・電子部品の信頼性シンポジウム プログラム

開催日： 2025年10月22日 (水) 11:00~17:15

会場： 3階特別会議室

セッション名：「故障解析、装置及びデバイスの信頼性」 司会： 塩野 登 (RCJ)		
(11:00~11:30)	35S-01	<p>「ラマン分光法、赤外分光法を用いた微小局所部の解析事例」</p> <p>八巻 潤子<sup>(a)</sup>, 小林 信彦<sup>(a)</sup>, 前田 博<sup>(a)</sup>, 泉田 康彦<sup>(a)</sup>, 内海 一馬<sup>(b)</sup>, 相馬 結花<sup>(c)</sup> (ルネサスエレクトロニクス (株))<sup>(a)</sup>, (株) 堀場製作所<sup>(b)</sup>, (株) 堀場テクノサービス<sup>(c)</sup></p> <p>半導体デバイス製品は、実装組立後の電特試験において良または不良判定される。不良に至った場合の故障解析は、製品の状態になっているため、<math>\mu\text{m}</math>から<math>\text{nm}</math>オーダーの局所的な領域を解析することとなり、解析自体が困難である。</p> <p>今回デバイスの電特試験で高抵抗不良が発生し、高抵抗の原因となる箇所は、3~5nm幅の領域と非常に狭いことが判った。解析手法としては、一般的にSEM/EDSが有効であるが、EDS分析からは元素情報しか得られない。そこで今回、原因物質特定のため化学結合状態情報が得られる解析手法として、Raman分光法および赤外分光法を用いた解析事例を報告する。</p>

## 信頼性セミナー

「-パワー半導体技術と信頼性、圧電デバイスの基礎と信頼性、  
及びリチウムイオン2次電池の品質・信頼性-」

開催日： 2025年10月22日 (水) 13:00~17:15

会場： 3階特別会議室

司会： 塩野 登 (RCJ)		
(13:00~13:15)	「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)
(13:15~14:00)	「パワー半導体 ワイドからウルトラワイドバンドギャップへ」	木村 忠正 (故障物理委員会委員長 電気通信大学)
(14:00~14:45)	「GaNパワーデバイスの技術と基本信頼性」	塩野 登 (RCJ)
(14:45~15:00)	休憩	
司会： 木村 忠正 (故障物理委員会委員長、電気通信大学)		
(15:00~15:45)	「SiC MOSFETの信頼性試験国際規格動向 (update)」	瀬戸屋 孝 (RCJ)
(15:45~16:30)	「圧電デバイスの基礎と信頼性」	門田 靖 (内藤電誠工業 (株))
(16:30~17:15)	「リチウムイオン2次電池の品質、信頼性」	和田 哲明 (品質技術実践研究所)

(注： 当初案内よりテーマ名と発表順が変更になっています)

## <要旨>

RCJが主催する故障物理委員会では、半導体デバイス技術における信頼性と故障物理に焦点を当て、調査研究を行っています。今回の信頼性セミナーでは、従来のパワー半導体技術と信頼性に加え、圧電素子の基礎と信頼性、リチウムイオン二次電池の品質と信頼性を新たなテーマとして取り上げます。

まず、実用化が進んでいるSiCやGaNパワー半導体に加え、今後の発展が期待されているGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>やダイヤモンドなど次世代パワー半導体材料の基礎特性について報告します。

続いて、SiCパワーMOSFETの信頼性試験に関する国際規格の開発状況を解説します。SiC/SiO<sub>2</sub>界面特性はSi/SiO<sub>2</sub>界面に比べて複雑な欠陥挙動を示し、構造や製造方法の違いにより、同じ性能を持つデバイスでも異なる信頼性を示すことがあります。そのため、標準化された信頼性試験による評価の確立が不可欠であり、国際規格の整備は国益にも直結する重要な課題となっています。

さらに、本委員会では、実用化が進むGaNパワー半導体についても取り上げ、SiCとの相違点に焦点を当てた技術と信頼性に関する報告を行います。

新しいテーマとしては、各種電子機器に多数使用されている圧電素子を対象に、その基礎特性と信頼性について紹介します。圧電素子は、外力による応力を電気に変換、あるいは印加電気を応力として外力に変換する素子であり、結晶、セラミックス、薄膜（無機／有機）など多様な材料が利用されています。本セッションでは、それらの物性と信頼性評価について報告します。

最後に、幅広い分野で大量に使用されるとともに、安全性の観点でも注目されているリチウムイオン二次電池の品質と信頼性について、長年この分野に携わってきた専門家より解説いただきます。

本セミナーは、LSI信頼性分野を中心に、現在ホットなトピックを幅広く取り上げています。半導体デバイスの信頼性に携わる方はもちろん、関連する幅広い分野の皆様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、設計技術者、品質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、静電気測定技術、故障解析技術を扱う専門の展示会です。この分野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立ち寄り下さい。

期日： 2025年10月21日（火）～10月22日（水）： 10:00～17:00

会場： 大田区産業プラザ（東京 蒲田）、4階コンベンションホール B 会場（会場は例年と異なります）

主催： （一財）日本電子部品信頼性センター

同時開催： **ESD 対策技術ワークショップ°（無料）**

同会場内特設会場にて（プログラムの詳細：RCJ ウェブ（<https://rcj.or.jp/exhibition>）参照）

## 出展社名

### 株式会社いけうち

〒108-0022 東京都港区海岸3-9-15 LOOP-X 14階  
TEL：03-6400-1973 E-mail：dryfog@kirinoikeuchi.co.jp  
URL：https://www.kirinoikeuchi.co.jp/

### 岩崎通信機株式会社

〒168-8501 東京都杉並区久我山1-7-41  
TEL：03-5370-5474, E-mail: ryu.nagahama@iwatsu.co.jp  
URL: https://www.iwatsu.co.jp/

### OKIエンジニアリング

〒179-0084 東京都練馬区氷川台3-20-16  
TEL：03-5920-2366, E-mail: oeg-dsales-g@oki.com  
URL: http://www.oeg.co.jp

### 春日電機株式会社

〒212-0032 神奈川県川崎市幸区新川崎2番4号  
TEL: 044-580-3511, E-mail: info@ekasuga.co.jp  
URL: http://www.ekasuga.co.jp

### シンド静電気株式会社

〒150-0012 東京都渋谷区広尾5-8-14いちご広尾ビル9階  
TEL：03-6432-5771(代)  
E-mail: info@shishido-esd.co.jp  
URL：http://www.shishido-esd.co.jp

### テク・トライアングル

〒299-4111 千葉県茂原市萱場776-58  
TEL: 0475-36-7037  
E-mail: suzuki.tech-triangle@chiba.email.ne.jp  
URL: http://www.tech-triangle.jp

### DESCO JAPAN株式会社

〒289-1115 千葉県八街市八街ほ661-1  
Tel: 043-309-4470、  
E-Mail：Yuta.Takahashi@Desco.com  
URL: http://www.descoasia.co.jp/

### 東京電子交易株式会社

〒190-0023 東京都立川市柴崎町5-16-30  
TEL: 042-548-8011, E-mail: sadohara@tet.co.jp  
URL: http://www.tet.co.jp

### 原田産業株式会社

〒100-7026 東京都千代田区丸の内2-7-2JPタワー26F  
TEL: 03-5221-8898,  
E-mail: takahashi.kazunari.25@haradacorp.co.jp  
URL: https://www.haradacorp.co.jp/company/

### 阪和電子工業株式会社

〒649-6272 和歌山県和歌山市大垣内689-3  
TEL: 073-477-4435, E-mail: y-yata@hanwa-ei.co.jp  
URL: http://www.hanwa-ei.co.jp

### 株式会社松本技研

〒404-0023 山梨県甲府市塩山中萩原1313  
TEL: 0553-32-4813, E-mail: sales@matsumotogiken.ne.jp  
URL: https://www.matsumotogiken.jp/

### ミドリ安全株式会社

〒150-8455 東京都渋谷区広尾5丁目4番3号  
TEL: 03-3442-8244, FAX: 03-3444-4508  
URL: http://www.midori-esd.jp

### 矢崎エナジーシステム株式会社

〒410-8515 静岡県沼津市大岡2771  
TEL: 055-923-8519,  
E-mail: noriyuki.sugiyama@jp.yazaki.com  
URL: https://www.yazaki-group.com/  
company/energysystem/index.html

★詳細は別途案内状をご覧ください。（RCJ ホームページ（<https://rcj.or.jp/exhibition>）に掲載しています）。

## ＜参加要領＞

参加区分（開催日）	テキスト	定員	参加費（消費税抜き）（円）	
			RCJ賛助会員 ESDC 協賛団体会員 大田区民	非会員
① 10月21日、22日： （2日間）	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・ 電子部品の信頼性シンポジウム）  （注：両方のシンポジウムの聴講可能）	各会場 100名	25,000	32,000
② 10月21日：(1日間)			17,000	22,000
③ 10月22日：(1日間)			17,000	22,000
オプション				
④ RCJ成果報告書 （基板・モジュール） （R-2024-M-01）	R-2024-M-01 「2024 年度 基板・モジュール静電気対策検討委員会 調査報告書」 ＜「基板・モジュールの静電気対策」セミナー参考資料＞		5,000	7,000
⑤ RCJ成果報告書 （故障物理） （R-2024-RS-01）	R-2024-RS-01 「2024 年度 故障物理研究委員会調査報告書」 ＜「信頼性セミナー」参考資料＞		5,000	7,000

<注： 報告書の目次は、参加申込フォームにある報告書番号をクリックするとご覧になることができます。>

申 込 先： （一財）日本電子部品信頼性センター

〒111-0043 東京都台東区駒形2-5-6 カミナガビル3F

E-mail: [symp@rcj.or.jp](mailto:symp@rcj.or.jp)、TEL : 03-5830-7601、FAX : 03-5830-7602、

申 込 締 切: 10月14日（火）

申 込 方 法： ホームページのフォーム <https://rcj.or.jp/symposium-application> よりお申し込み下さい。

参加申込者には、参加券等をお送りします。シンポジウム発表論文集は会場渡しの予定です。

オプションの成果報告書購入者には、資料ダウンロードサイトをメールしますので、そこからダウンロードしてください。

振 込 銀 行 三菱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

注）費用の振り込み予定日は、貴社の都合に合わせて頂いて結構です。また、不明の場合は空欄で結構です。

## ◆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)  
J R 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INN 蒲田東口 TEL: 03-3736-1045  
〒144-0052 東京都大田区蒲田5-18-4

注) (1)、(2)とも、J R 蒲田駅東口徒歩2～3分程度

- (3) アパホテル京急蒲田駅前 TEL: 0570-013-711  
〒144-0052 東京都大田区蒲田3-19-1
- (4) 東急ステイ蒲田 TEL: 03-5714-1090  
〒144-0052 東京都大田区蒲田4-23-1
- (5) 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) (3)、(4)、(5)とも、京急蒲田西口徒歩2～3分程度