

# 第24回 EMC環境フォーラム

**セッション②** 開催日時／2018年10月24日(水) 9:30～16:30 開催地:サンシャインシティ文化会館 7階

## 静電気放電対策：国際規格動向からESD現象測定、保護デバイス評価、ESD対策まで

【チェアパーソン】(株)ノイズ研究所 博士(工学) 石田 武志 氏



**セッション要** 人体による静電気放電 (ESD) 現象は、高度化、微細化する電子機器にとって非常に厳しい環境要求であり、国際規格での耐性試験を各企業で実施している。国際規格でも ESD 現象は十分に現象把握できていない部分も多く、試験再現性の向上が課題となっている。本セッションでは、ESD の規格試験—電子回路への影響評価—対策部品／半導体の評価—対策部品の選定と効果及び適用法を、各分野のエキスパートが集結して解説する。また最終講座では ESD 試験器、光電界センサ、TLP 試験装置などの実機による測定デモを実施する。

受講者の方へ ESD 試験・評価及び製品設計に係わる技術者全般

### □ 講演概要 □

#### 第1講演 国際規格の問題点と最新改正動向

(株)ノイズ研究所 石田 武志 氏

9:30～10:40

静電気放電 (ESD) 試験の国際規格 IEC 61000-4-2 は、イミュニティ試験のなかで非常に厳しい試験であることが知られているが、試験再現性が得られ難くい現実もある。これまで細部を見直し改正されてきたが、次期改正ではこれまで課題としなが見直せなかった部分に大きなメスを入れる動きがある。試験再現性の向上と現実との乖離を改善させるため、ESD 現象を正面から捉え、規格の課題とその解説を行い次期改正の動向と重点ポイントを紹介する。

##### 【講演目次】

- |                                                                                                   |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 現行ESD国際規格の問題点<br>・ ESD現象のポイントを解説します。<br>・ 試験再現性を悪化させる要因をデータから説明します。<br>・ 現行規格の問題点とその理由を解説します。 | (2) 次期改正動向<br>・ 接触放電と気中放電法の見直し概要と背景を解説します。<br>・ ESD現象を理解するための情報の骨子を説明します。<br>・ その他改正ポイントなどを紹介します。 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 第2講演 光電界センサ・光電圧プローブによるESD測定

(株)精工技研 大沢 隆二 氏

10:45～11:55

従来、ESD によって発生される電界・電圧について、非常に広帯域の周波数成分を持つこと、オシロスコープを破壊する危険性があることなどから ESD ガン近傍の電界計測や回路中のノイズ電圧の測定は困難であった。広帯域・高インピーダンス・光伝送の特長を持つ光電界センサ・光電圧プローブを使用することにより、ESD 電界や回路中に印加されるノイズ電圧を計測できたのでその結果を紹介する。

##### 【講演目次】

- |                                                                                                             |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 光電界センサ・光電圧プローブの測定原理と特長<br>ボッケルス素子上に光導波路を形成し、干渉によりEO変換を行う光電界センサとその応用である光電圧プローブの測定原理とESD評価に対するメリットを解説します。 | (2) ESD放電の測定例 (光電界センサ)<br>・ 間接放電規格の測定例<br>IEC 61000-4-2における間接放電で、垂直結合板から放射されるパルスの測定例を紹介しします。<br>・ グラウンド不十分な相手に対する気中放電測定例<br>グラウンド接続が不十分な試験体近傍で観測した気中放電波形の測定例を紹介しします。 | (3) ESDノイズ電圧の測定例 (光電圧プローブ)<br>・ ターゲット印加時と実際の機器に対する接触放電波形の測定例<br>ESDガンの校正に使用するターゲットに印加した時の電界波形と金属筐体にESDガンを接触した時の電界波形の測定例を紹介しします。<br>・ ESDガン充電電圧とESDノイズの測定例<br>気中放電および接触放電で、充電電圧とESDノイズ電圧の測定例を紹介しします。<br>・ トイ・ロボットへのESD印加と誤動作評価例<br>教育用トイ・ロボットにESD印加を行い、誤動作状況とノイズ電圧波形の測定例を紹介しします。 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 第3講演 ESD/EMC対策部品のTLP試験

阪和電子工業(株) 澤田 真典 氏

12:50～14:00

TLP 試験は、半導体の ESD 保護回路の特性評価装置として、主に用いられてきた。近年、半導体の微細化に伴い ESD 耐性が年々低下してきており、半導体内部の ESD 保護回路だけでなく、外部素子を用いて ESD から保護することが主となってきた。そのため、ESD/EMC 対策部品などの外部素子の動作特性を TLP 試験にて測定し、それらの特性と半導体とセットでの ESD 保護を行っている。その TLP 試験における基礎・測定事例・応用について、紹介する。

##### 【講演目次】

- |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) TLP試験の基礎<br>・ 半導体におけるESD<br>半導体のESDについての紹介と、セット機器でのESDの違いについて紹介しします。<br>・ TLP試験装置の原理・構成<br>TLP試験装置の基礎的な原理について、説明しします。 | (2) TLP試験による測定事例<br>・ ESD保護回路・ESD保護素子の動作特性<br>ESD保護設計の基本と、実際の素子のTLP測定事例を紹介しします。<br>(3) TLP試験の応用<br>・ TLP技術の応用試験装置例<br>VF-TLP・CC-TLP・誤動作試験など、TLP技術による応用試験方法について紹介しします。 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## □ 講演概要 □

### 第4講演 ESD対策部品の紹介とESD評価方法

パナソニック(株) 徳永 英晃 氏

14:05~15:15

昨今、セット機器の外部入力端子・アンテナの増加に伴い ESD による破壊・誤動作などの不具合の発生リスクが高くなってきており、それにより ESD 対策部品の重要性が高まってきている。本講座では ESD 対策部品の特徴及びその挙動を解説すると共に、セット機器における ESD 対策部品の適用事例を紹介する。また各種試験装置を用いた ESD 対策部品の評価方法の解説を通して、ESD ストレスの『可視化』についても紹介する。

#### 【講演目次】

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ESD対策部品の特長・挙動解説及び適用事例                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESD不具合内容(破壊/誤動作)と対策部品の選定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>適切なESD対策部品の選定する際のポイントについて説明します</li> </ul> </li> <li>・ ESD対策部品(及び周辺回路部品)のESDに対する挙動解説                             <ul style="list-style-type: none"> <li>電流・電圧特性・周波数特性などを切り口にESD対策部品のESDに対しての挙動を解説します。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電気回路(セット機器)への対策部品の適用事例紹介</li> <li>(2) ESD評価方法                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESD対策部品の評価事例紹介</li> <li>・ SM-ESDガン・TLP・光電圧センサ 適用事例紹介                             <ul style="list-style-type: none"> <li>ESDの『可視化』を可能とするユニークな評価装置を紹介し</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>・ パナソニック『ESDソリューション』の紹介</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 第5講演 ESD実機デモ

講師全員

15:30~16:30

4名の講師による座学で解説した内容について、実機を用いて測定・実験デモを行い ESD 現象、対策効果などを体感する。通常見ることとは出来ない特殊な測定器、試験器を揃え測定、評価のポイントを解説する。

#### 【講演目次】

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ESD放電電流波形測定                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放電電流の特性と変動要因について検証します。</li> </ul> </li> <li>(2) 光電界センサ/電圧プローブによる                     <ul style="list-style-type: none"> <li>ESD電界及び回路内電圧の測定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 間接放電の発生電界検証などESDによる電界を確認します。</li> <li>・ 電子回路の挙動電圧と誤動作現象をデモします。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>(3) TLP試験器による保護デバイス評価                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESD保護回路、対策部品のTLPを用いた対策部品の評価を確認します。</li> </ul> </li> <li>(4) ESDストレスモニターによる印加電流測定                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製品やデバイスへの注入電流を測定し、実際に印加されるストレスを確認します。</li> </ul> </li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 技術セッション／受講料(テキスト代、昼食代を含みます)

□各技術セッション定員50名(総合セッションへ無料で参加)

\*特別優待受講料の方は、①月刊EMCの読者、②早期申込みの方(2018年9月11日まで)、③講師からのご紹介者、④前回フォーラムを受講された方となります。

**特典** 技術セッション受講者は無料にて総合セッションを受講することができますので申込書の□に✓をご記入下さい。

|       |             |             |              |                          |
|-------|-------------|-------------|--------------|--------------------------|
| 特別受講料 | 40,000円/1日間 | 75,000円/2日間 | 97,000円/3日間  | 総合セッション/3,000円(受講者は無料です) |
| 一般受講料 | 54,000円/1日間 | 98,000円/2日間 | 145,000円/3日間 | 技術交流会/5,000円(定員100名様)    |

## テキスト販売／各セッション10,000円(税込)

※本フォーラムにて使用されましたテキストを技術セッションごとに1冊単位で販売いたします。10,000円(税別)/冊(送料を含む)

## お申込み要領

※**注意** 技術セッションはサンシャイン文化会館 7F、総合セッションと技術交流会は 5F にて 10月25日(木) のみの開催となります。  
※新しい人脈を築く技術交流会は定員100名様となりますので、申込順とさせていただきます。

**FAX申込書送付先** 029-877-1030 または <http://www.it-book.co.jp/EMC/forum/index.html>

### ■お問い合わせ

〒300-2622 茨城県つくば市要443-14 ソリューションフォーラム事務局 TEL.029-877-0022 E-mail:kagaku-gijyutsu@it-book.co.jp

きりとり線

## FAX申込書 [029-877-1030]

お申込日: 2018年  月  日

### お申込みセッション

**2 静電気放電対策: 国際規格動向からESD現象測定、保護デバイス評価、ESD対策まで**

◎総合セッションを

☐ 受講する ☐ 受講しない

|                                                                                                                          |  |     |  |       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|--|-------|--|
| お申込者(フリガナ)                                                                                                               |  | 勤務先 |  | ご所属   |  |
| 様                                                                                                                        |  |     |  |       |  |
| ご住所 <input type="text"/> - <input type="text"/>                                                                          |  |     |  |       |  |
| TEL( <input type="text"/> )-( <input type="text"/> )-( <input type="text"/> ) E-mail                                     |  |     |  | 受講料   |  |
| *特別受講料の方は必ずご記入下さい                                                                                                        |  |     |  | 円     |  |
| <input type="checkbox"/> 早期申込み <input type="checkbox"/> 前回受講者                                                            |  |     |  | 技術交流会 |  |
| <input type="checkbox"/> 月刊EMC読者No( <input type="text"/> ) <input type="checkbox"/> 講演者紹介(ご講演者氏名 <input type="text"/> 様) |  |     |  | 円     |  |
|                                                                                                                          |  |     |  | 合計    |  |
|                                                                                                                          |  |     |  | 円     |  |