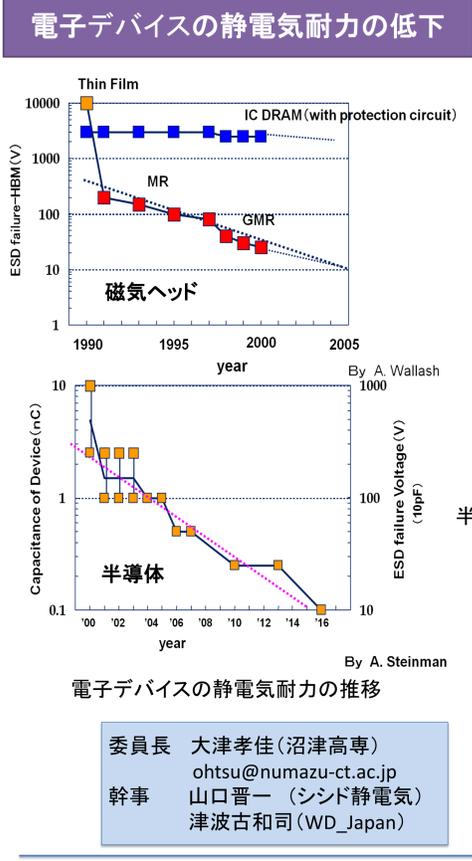


半導体デバイス、ディスプレイデバイス、ハードディスクなどの電子デバイス及びこれらを組み込んだ電子機器は半導体素子の高集積化、高速化、低電圧化に伴って益々静電吸引(ESA)、静電気放電(ESD)、静電気放電に基づく電磁障害(EMI)に脆弱となっている。これらの電子デバイスの製造、組み立て、実装工程における製品の歩留まり、信頼性等において、ESA、ESD、EMI等の問題が大きな課題となっている。このような課題の解決に当たっては、ESA、ESD、EMI等を科学的に把握し、工学的に対策技術を検討する必要がある。更に、電子デバイスの高性能化に伴い、コンポーネントレベルやシステムレベルでの静電気対策技術の検討が望まれる。そこで、本委員会では、産学が連携し、共通の認識に立ち、ESA、ESD、EMI等の問題やコンポーネントやシステムレベルでの静電気対策技術について取り組み、討論する。



除電技術

- ・イオンバランス・低コンタミイオナイザー
- ・導電性複合材料・高分子ポリマー材料

計測技術

- ・静電気計測・GHz帯放電現象計測技術
- ・電子機器の破壊・誤動作のメカニズム解析



革新的技術へ

- ・携帯端末
- ・自動車
- ・航空宇宙
- ・医療機器
- ・スマートグリッド
- ・ロボット等

イオナイザー

シンド静電気
ファンタイプイオナイザー
イオンバランス±3V以下

イオン

プラズマ応用

春日静電機
コロナ処理装置

材料技術

松本技研
体積導電材料

油化電子

カーボンナノチューブ(CNT)

表面改質

計測技術

電荷 春日電機
ナノクーロンメータ

電流

プローブテック
放電電流プローブ(治工具・人体・CDM)

表面観察

トレックジャパン
静電気力顕微鏡

(研究例 1) コロナ放電型イオナイザによる電子デバイスの静電気対策

電子デバイスの静電気対策にコロナ放電型イオナイザが広く使用されている。しかし、イオナイザには副作用もある。そこで、副作用を軽減してイオナイザを使用する方法を検討している。

作用

- ①イオナイザを使用すると、製品の電位は低下する。
- ②イオナイザからの発塵がある。
- ③イオンバランスが不完全であれば、製品が帯電して、製品の電位が上昇する。
- ④イオナイザから電界ノイズが発生する。

副作用

- ②低発塵化
- ③制御システム化
- ④低ノイズ化

エミッタの劣化に基づいて微粒子が飛散

エミッタ用の材料の開発

エミッタの使用雰囲気を検討

イオンバランスが不完全

イオナイザが帯電器として作用。

作業領域の電位を測定して、イオン生成部のイオンバランスを制御。

イオナイザから上図のような電界が発生。

除電中にデバイスが誤動作。

イオナイザからの電界をイオナイザの動作条件で制御。

(能開総合大 岡野一雄)

(研究例 2) 導電性複合材料による電子デバイスの静電気対策

電子デバイスの高性能化・高周波化にともない静電気耐力が低下しており、その対策が急務とされる。本研究の目的は、各種導電性複合樹脂の放電特性と放射電磁波の測定を行い、静電気耐力の低いデバイスの運搬ケースや電子システムのケースに最適な材料として、帯電時に電荷を逃がすのに適した表面抵抗値を有し、放電時には低い放電電圧・放電電流となる材料の知見を得ることにある。

ロボットアームを有する静電気放電現象観察システムを用いて、導電性ポリカーボネート複合樹脂の放電特性・放射電磁波の観察を行った。サンプルはカーボンファイバー(CF)、カーボンナノファイバー(CNF)、カーボンナノチューブ(CNT:油化電子HipersiteW2000)3種類の導電性フィラーを練り込んだ導電性複合樹脂を用いた。繊維径はそれぞれ8mm, 140 nm, 10 nmである。CFの表面抵抗は30 kΩ, 3 MΩ, 300 MΩ, CNFの表面抵抗は30 kΩ, 100 MΩ, CNTの表面抵抗は30 kΩ, 3 MΩである。

静電気放電現象観察システム

表面抵抗と放電電流

表面抵抗と放射電磁波

放電点抵抗と放電電流

導電性複合樹脂の放電特性と放射電磁波の測定,SPICEシミュレーションによる解析を行い、以下のことが明らかとなった。

- (1) CNT(油化電子HipersiteW2000)はCFやCNFと比較し、放電電流が少ない。
- (2) CNTは残留電圧も低く、ばらつきも小さい。
- (3) CNTは誘起電圧も低い。
- (4) 放電電流を下げるには放電点での抵抗の値を大きくすると良い。

携帯端末・自動車・航空宇宙・医療機器・スマートグリッド・ロボット等の静電気放電による破壊や誤動作防止のために、GHz帯域での高周波計測技術/機能性材料技術が重要である。

(沼津高専 大津孝佳)