

研究室めぐり

沼津工業高等専門学校 電気電子工学科 大津研究室



1. はじめに

Society5.0を担う情報機器に用いられる電子デバイス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) に対し脆弱となり, これらの電子デバイスの製造, 組立, 実装工程における製品の歩留まりや, 破壊や誤動作等の信頼性に関わる問題が大きな課題となっている。本研究室では, 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研究を行っている。

2. 研究内容

2.1 導電性複合材料による電子デバイスのESD対策

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と共に機能性材料技術が重要である。そこで, 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等に最適な材料の知見を得ることを目的とし, 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, 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), 導電性強化プラスチック (CFRP) などの導電性複合材料の放電特性と放射電磁波測定及びシミュレーションによる解析などを行っている。

2.2 光電界センサーを用いた放電現象の計測とロボットの誤動作解析

電子機器の静電気耐力の低下とともに, 電磁環境の影響が懸念される。光電界センサーは, 非接触での近傍電界測定が可能であり, 光ファイバーケーブルを用いることで測定対象の系に与える影響は少ない。また, 周波数特性が平坦であるためオシロスコープにより本来の波形を測定することが可能である。そこで, 高電圧で高周波である各種静電気放電からの放射電界計測を行う。更に, 高入力インピーダンスの特性を活かし, 回路への影響なく信号波形を観察できることから, ロボットの誤動作解析を行っている。

2.3 大気圧プラズマを用いた表面改質や非接触式人体除電技術

地球温暖化/都市化の影響により, 141年間で冬の相対湿度は23%程度低下している。暮らしやすい湿度となった反面静電気放電は起き易くなってきており, 人体除電技術は重要な課題である。また, 大気圧プラズマは, 殺菌, 消臭をはじめ, 表面改質の観点から注目されている。そこで, 大容量大気圧プラズマを用いて, 静電気対策材料の表面改質の検討と共に, イオン量の観点から非接触, 高速除電の検討を行っている。



図1 実験に取り組む研究室学生

2.4 地域特性を活かした活用型知財創造教育

地域特性 (富士山・駿河湾・伊豆半島や地域産業) を知財創造教育のキャンパスとし, ロボット・自動車・深海調査等の本物への挑戦や体験のできるキーコンテンツを創出し, 課題発見・課題解決の発想のヒントである TRIZ (トリーズ) (Education-TRIZ) を武器に地域の学校・自治体・企業とのクラウド的ネットワークにより, Society5.0の地域の未来を担う知財創造人材を育成している。

3. おわりに

自動運転, ドローン, AI ロボットなどの情報機器の信頼性は Society5.0 社会にとって非常に重要である。本研究室ではその他にも, 高電圧インパルス放電実験装置を有しており, 雷放電が電子機器に与える影響の実験や, 大気圧プラズマを用いた殺菌, 宇宙での静電気対策への応用などもテーマとしている。『宇宙からバイオテクノロジー』まで「静電気の魅力」を探求している。

(大津孝佳)