

電子デバイスに対する ESD 過渡電磁界の影響評価調査専門委員会 設置趣意書

電磁環境技術委員会

1. 目的

静電気放電（ESD）現象及び電気接点の開閉に伴う放電現象は、再現性に乏しくまたその特性において解明されていない現象は多くあり、これらの現象は、条件によってギガヘルツ帯の電磁波を発生する。特に ESD については、温度、湿度などの環境条件により気中での放電現象の振る舞いが異なることは定性的には把握されているが、定量解析の段階には至っていない。更に放電が発生する物体の形状や表面状態、帯電物体の移動速度など多くのパラメータが存在し、これらの要素が複雑な関係に組み合わさっている。ESD に対する国際規格は 1980 年代より確立し世界中の電子機器に実施されているが、今もなお試験再現性や電子回路への影響など不確実な要素を多く含み改正審議に多くの課題が寄せられている。これら ESD を含む過渡現象による広帯域電磁界は、その発生メカニズム及び特性解析は、計測技術の進歩と一体であり、測定器の性能とその測定方法の確立が非常に重要となり、この点でも多くの課題が残されている。

これらの過渡現象は、高度化された IT 社会の土台となっている電子機器に内蔵するマイクロプロセッサへの電氣的な破壊又は誤動作の影響を与え、また高速無線通信への障害となる。自動車の自動運転技術や人間と共存する介護、生活支援ロボットなどが急速に普及しつつある状況のなかでの過渡電磁現象による電子機器のノイズ耐性を確保することは、人間及び財産の安全確保に非常に重要となる。さらにこれら過渡電磁現象の一部には、電子機器及び通信を攻撃する意図的なものがあることも考慮しなくてはならない現実がある。

そこで本委員会では、電磁両立性（EMC）の立場から、放電及び ESD の特性と、発生する電磁波妨害の定量解析を行い、従来のシステムレベルを含む半導体のデバイスレベルでの障害及び通信への影響について調査する。このことによって、広帯域過渡現象の EMC 問題の更なる解明が進み社会の安全確保につながることを期待できる。これら EMC 問題の基礎的資料を提供することで、放電現象を含む電磁ノイズ対策技術の向上を図ることが目的である。

2. 背景および内外機関における調査活動

電磁環境技術委員会では、放電によって発生する電磁ノイズ問題の重要性に立脚し、放電の EMC 問題を検討調査する目的で、平成 20 年 4 月に「ESD 静電気放電の EMC 技術調査専門委員会（嶺岸茂樹委員長（東北学院大）」、平成 23 年 4 月に「放電に伴う電磁ノイズ特性調査専門委員会（川又憲委員長（八戸工大、現・東北学院大）」、さらに平成 26 年 4 月に「過渡電磁界の電子機器及び通信に対する障害調査専門委員会（石上忍委員長（情報通信研究機構、現・東北学院大）」を発足させ調査・研究を進めてきた。

その結果、（1）放電に伴う電磁ノイズ特性の時間領域における測定技術について調査し、現在の広帯域測定手法の妥当性を確認した。また、（2）球電極 ESD による電磁波放射メカニズムを調査し、放射電磁波の振幅特性、指向特性、さらには偏波面特性などの諸特性を明らかにした。さらに、（3）IEC 61000-4-2 における ESD イミュニティ試験方法について、実際の現場で生じる ESD 障害との差異について、問題点の共有が図られた。（4）ESD イミュニティ試験における電磁ノイズ影響のモデリングとシミュレーション技術について、伝送線路モデルを用いた解析手法の提案を行い、その妥当性について検証を行った、等の成果を得ることができた。（5）気中放電の放電現象を温度-湿度変化、電極形状の違いによる現象把握し更なる課題が得られた。

(6) 光電界センサを用いた ESD の過渡現象を測定することでの新たな現象把握とこれまでの測定データとの整合確認ができた。また、(7) 筋電義手を含めたウェアラブル機器に対する過渡電磁界現象の差異を確認することができた。

しかしながら、放電及び ESD の現象の本質を定性的・定量的に解明されたとはいえずそれに伴う過渡電磁界においても同様である。さらにこの電磁界現象の影響を受ける電子デバイスおよび通信障害との関係については、ほとんど評価されていない。

このようなことから、ESD を含む放電に伴う過渡電磁界現象の EMC 問題のさらなる解明に向けて、これまでの先行委員会による調査研究結果を引き継ぎ、次のステップにおける調査課題を設定し、現象究明に向けた歩みを進める位置付けで調査を行う。

3. 調査検討事項

上述の目的と背景を鑑み、本調査専門委員会では、以下の項目に関して調査検討を行う。

- ① 放電・ESD 現象の基礎・発生メカニズム、物理的側面からの機構解明
- ② 放電による過渡電磁界および放射電磁界特性及び測定技術
- ③ ESD イミュニティ試験方法（例えば IEC 61000-4-2 など）の最適化
- ④ 放電の EMC モデリングとシミュレーション
- ⑤ 過渡電磁界のシステムレベル及びデバイスレベルの電子機器及び通信への影響評価
- ⑥ ウェアラブル機器など新たな電子機器分野での障害の調査

4. 予想される効果

本調査検討によって、ESD・放電等の過渡現象、広帯域電磁妨害源の妨害メカニズムが明確になり、それに対応するための基礎的資料を提供できる。また放電等に伴う電磁ノイズ対策を進めるための EMC 諸技術の向上を図ることが期待される。

5. 調査期間

平成 29 (2017) 8 月～平成 32 年 (2020 年) 年 7 月

6. 委員会の構成

委員長	石田 武志	(ノイズ研究所)	会員
委員	藤原 修	(電気通信大)	会員
	川又 憲	(東北学院大)	会員
	曾根 秀昭	(東北大)	会員
	本田 昌實	(インパルス物理研究所)	非会員
	雨宮不二雄	(NTT アドバンステクノロジー)	非会員
	大津 孝佳	(沼津高専)	会員
	馬杉 正男	(立命館大学)	会員
	村川 一雄	(大阪工業大学)	会員
	大沢 隆二	(株・精工技研)	非会員
	宇野 亨	(東京農工大)	非会員
	石上 忍	(東北学院大)	会員
	徳永 英晃	(パナソニック)	会員
	林 優一	(奈良先端科学技術大学院大学)	会員
	呉 奕鋒	(情報通信研究機構)	非会員

幹事	高	義礼	(釧路高専)	会員
幹事	吉田	孝博	(東京理科大)	会員
幹事補	戸澤	幸大	(ノイズ研究所)	会員

7. 活動予定

委員会 3回/年 幹事会 3回/年 研究会 1回/年

8. 報告形態

技術報告をもって調査報告とする.