

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 設置趣意書

電磁環境技術委員会

1. 目的

電気接点間の放電や静電気放電(ESD)などの非意図的な電磁界発生源の他、超広帯域(UWB)無線通信や自動車レーダなどに使用されるインパルスレーダ等の意図的な電磁界発生源は、非常に広い周波数帯域を有し、急峻な時間変動を伴う過渡的な電磁界である。この電磁界は、電子機器や通信機器の筐体あるいは空中線を介して、それらに障害を与えるばかりでなく、電源線、信号線、もしくは接地線を経由して機器のシステム内に侵入し、電気・電子素子の直接的な破損を又は回路の誤動作を誘発することが知られている。

一方、近年の電気電子システム内部では情報伝達信号のデジタル化が進み、システムの高集積化および高速処理化がはかられ、高度化および多機能化などの高性能化を実現している。しかしその反面、情報伝達信号の低レベル化により外来電磁雑音、特にインパルス性の過渡的な雑音源による影響を受けやすい傾向にあり、EMC（環境電磁工学）上の重要な問題となっている。

放電及び ESD によって生じる電磁雑音は、数十ピコ秒オーダーの過渡現象を示し、マイクロ波帯にまでおよぶ超広帯域の周波数スペクトルを有する。このため、これらの電磁界の周波数領域及び時間領域における現象解明が重要である。さらに、放電による電磁雑音強度は必ずしも充電電圧に比例せず、放電電極形状や放電電流など様々な要因が複雑に関与するため、放電現象のどのようなパラメータが電磁雑音特性を決定するかについて系統的な現象究明が必要である。

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 の電磁波の各特性と放電パラメータ、発生メカニズムについて、また通信や電子機器への影響について検討する。このことによって、ESD・放電等の過渡現象、広帯域電磁妨害源の EMC 問題が明確になることが期待できる。これら EMC 問題に対応するための基礎的資料を提供し、また放電等に伴う電磁雑音対策を進めるための EMC 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雑音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))」、さらに平成 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))」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) IEC61000-4-2 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。また、(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。

しかしながら、放電及び ESD の電磁波の各特性と放電パラメータとの関連、及び放電に伴う放射電磁波の発生メカニズムが十分に解明されたとはまだ言えず、さらに ESD や放電等からの電磁界によって、電子機器や無線通信へどのような障害や影響が生じるかについて、定量的な評

価についての調査検討までには及んでいない。

このようなことから、放電や ESD 等の広帯域・高速過渡現象の EMC 問題の全容解明に向けて、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
- ③ ESD イミュニティ試験方法（例えば IEC61000-4-2 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 放電・ESD 等の過渡電磁界の電子機器及び通信への影響評価、評価パラメータの検討
- ⑥ インパルス雑音による電子通信機器への故障注入メカニズム

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雑音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 26（2014）4 月～平成 29 年（2017 年）年 3 月

6. 活動予定

委員会 3 回／年 幹事会 3 回／年 研究会 1 回／年

7. 報告形態

技術報告書をもって調査報告とする。