

放電・静電気に起因する電子機器の故障・誤動作防止調査専門委員会
設置趣意書

スマートファシリティ技術委員会

1. 目的

スマートファシリティ技術委員会は需要家施設および、これらを含む社会システムのなかで、需要家の有する機器の安全性、信頼性の確保および、それらの最適運用について調査研究を行ってきた。本調査専門委員会ではエレクトロニクス化の進む需要家設備の稼働品質を向上させるため、特に、静電気ノイズの耐量向上を図り、需要家施設の運用効率向上への寄与を図る。

本調査専門委員会（以下、放電・静電気委員会と呼ぶ。）に関連する委員会「スマートグリッドのスマートファシリティ内における EMC 環境特別調査専門委員会」では、雷のような最も大きな放電源から静電気の小さな放電源までを対象として、電気設備から電子機器までの障害の原因と対策を検討してきた。放電・静電気委員会では、帯電した人体の移動や静電気放電、過渡電界や過渡磁界のように、未だに解決されていない放電・静電気現象で起こる電子機器（情報通信機器も含む。）の故障や誤動作の問題を解決するために調査研究する。調査研究では、近年の放電・静電気が原因で起こる電子機器の故障や誤動作の文献等を調査し、電子機器設計の防護指針として役立つ内容を纏める。例えば大学や研究所では放電・静電気をを用いた研究開発や実験のとき、計測器等の電子機器の故障や誤動作が発生している。人体等の帯電物体がパソコン等の電子機器の近くを移動したとき、電子機器の金属筐体および筐体内に誘導電圧が発生し、電子機器が誤動作や故障を起こすことがある。放電・静電気委員会では、未だに解決されていないこの種の静電気の障害を調査研究し、防止対策の基礎指針を社会に提供したい。

以上のように、放電・静電気委員会を電気学会内に設置し、放電・静電気が原因で起こる電子機器の故障や誤動作の問題に特化して調査することで、今後の電子機器の設計に役立てられる成果をまとめることを主な目的としている。

2. 背景および内外機関における調査活動

ビル内のオフィスで使われる例えばパソコン、有線および無線 LAN 等の電子機器（通信機器含む。）は、静電気が原因で起こる放電（以下、放電・静電気と呼ぶ。）、静電誘導が原因で生じる誘導電圧、蛍光灯等のスイッチのオン・オフで生じる伝導ノイズや電磁パルス等で故障や誤動作を引き起こすことがある。放電・静電気は、複写機（コピー機）や電気集塵機等に応用されているが、電子機器の故障や誤動作の原因となる。電子機器の故障や誤動作の問題は、例えば電子機器の金属筐体（導電性の筐体も含む。）の厚さが薄くなるにつれて、帯電した物体から静電誘導が原因で金属筐体に生じる誘導電圧が大きくなり、今後も無視できない大きな問題といえる。電子機器内には、MOS (Metal Oxide Semiconductor : 金属酸化膜半導体) 型デバイスやハードディスク等に電子部品が使われており、5~10 ボルト以下の電圧が生じるだけで電子機器が故障や誤動作を引き起こすことがある。電子機器内に誘導電圧が発生する原因としては、1) 人体等の帯電した物体が電子機器の金属筐体の近くにある、2) 電子機器の金属筐体の近くで放電が起こる、3) 電子機器の金属筐体の近くに過渡電界や過渡磁界の発生源がある等の理由が挙げられる。電子機器の故障や誤動作を防止するには、誘導電圧の発生源と金属筐体内に生じる誘導電圧の関係を明らかにし、金属筐体内に生じる誘導電圧を電子機器の故障や誤動作を起こさない大きさ以下に抑えることが必要になる。

電気学会内では、以下のように関連する調査専門委員会が活動を行っている。放電・静電気委員会は、

帯電した人体の移動や静電気放電、過渡電界や過渡磁界のように、主として放電・静電気現象で起こる電子機器の故障や誤動作の問題を扱っており、関連する以下の調査専門委員会とは次の通り異なる。項番(1)の調査専門委員会は主として静電気放電現象及び電気接点の開閉に伴う放電現象が原因で生じるギガヘルツ帯の電磁波を定量的に把握し、電子機器を一つのシステムとして考えた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、項番(2)の調査専門委員会はスマートグリッドシステムに使用される多様な電力機器に対する電磁環境ノイズの影響とその対応を検討、項番(3)の調査専門委員会はシステム LSI に関連する雑音の影響を低減するための計算機シミュレーション回路技術、レイアウト技術について調査や検討を行うことを目的としている。他方、放電・静電気委員会は、帯電した人体の移動や静電気放電、過渡電界や過渡磁界のように、主として静電気現象として扱える空間内の電界を乱さない現象から静電気放電のような過渡インパルス電磁界の放電・静電気現象で起こる電子機器の故障や誤動作の問題を解決することを目的としており、項番(1)～(3)の調査専門委員会を補完する大変意義のある委員会と位置づけられる。

- (1) 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 (A 部門：2017 年 8 月 1 日～2020 年 7 月 31 日)
- (2) IoT 時代のシステムと EMC 調査専門委員会 (A 部門：2018 年 4 月 1 日～2021 年 3 月 31 日)
- (3) システム LSI に関連する雑音の影響を低減するための技術調査専門委員会 (C 部門：2016 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日)

スマートファシリティ技術委員会内で活動を行っている「需要設備における電力品質向上を目指したメンテナンスのスマート化動向調査専門委員会」では、需要設備のメンテナンスや雷対策、自然災害対策等の設備保護技術の検討を行っているため、放電・静電気委員会ではスマートグリッドにおける EMC に関しても継続して検討する。放電・静電気委員会の設置にあたり、以下の資料を参考にした。

- ① 電気学会誌 2018 年 6 月号特集「スマート化する電気システムと課題—スマートグリッドのファシリティ内における電磁環境」
- ② 電気学会電気システムセキュリティ特別技術委員会スマートグリッドにおける電磁的セキュリティ特別調査専門委員会編：『IoT 時代の電磁波セキュリティ～21 世紀の社会インフラを電磁波攻撃から守るには～』、科学情報出版 (2018)
- ③ 電気学会技術報告第 1412 号「需要設備の品質向上と保全高度化に向けた安全安心技術」(2018)

3. 調査検討事項

帯電した人体の移動や静電気放電、過渡電界や過渡磁界のように、主として放電・静電気現象が原因で起こる電子機器の故障や誤動作の問題を解決するために、下記の項目を調査検討する。

- ① 放電・静電気が原因で起こる電子機器（情報通信機器含む。）の故障や誤動作の問題
- ② マイクロギャップ放電が原因で生じる電磁ノイズとその防止対策
- ③ 電磁波や静電気などが原因で発生する電子機器内の電磁ノイズとその防止対策（インバータ機器から発生する電磁ノイズとその防止対策も含む。）
- ④ 電子機器の故障や誤動作防止に役立つ機器設計
- ⑤ スマートグリッド実証プロジェクトにおける情報通信機器の EMC 対策
- ⑥ ビルや工場内の EMC（CEMS と BEMS を含む需要家側のスマートグリッドで生じる EMC 問題）

4. 予想される効果

帯電した人体の移動や静電気放電、過渡電界や過渡磁界のように、主として放電・静電気現象が原因で起こる電子機器の故障や誤動作の問題と解決策を調査検討することにより、放電・静電気が原因で起こる電子機器の故障や誤動作の問題を解決でき、電子機器設計に役立てられることが予想される。

5. 調査期間

平成31年(2019年)3月～平成33年(2021年)2月

6. 委員会の構成(職名別の五十音順に配列)

職名	氏名	(所属)	会員・非会員区分
委員長	石上 忍	(東北学院大学)	会員
委員	大津 孝佳	(沼津工業高等専門学校)	会員
同	小川 将克	(上智大学)	非会員
同	清水 一男	(静岡大学)	会員
同	田中 康寛	(東京都市大学)	会員
同	土田 崇	(関電工)	会員
同	豊田 武二	(豊田 SI 技術士事務所)	会員
同	米岡 雄大	(三菱電機)	会員
同	米盛 弘信	(サレジオ高等専門学校)	会員
幹事	市川 紀充	(工学院大学)	会員

7. 活動予定

委員会 6回/年(内、仙台で年3回開催予定)

8. 報告形態(調査専門委員会は必須)

調査結果は、全国大会シンポジウムや技術報告で発表する。