



# ドローンを利用した落雷制御システムの 実現に向けた取り組み

日本電信電話株式会社 NTT 宇宙環境エネルギー研究所  
丸山雅人

## 1. はじめに

落雷は人類社会に大きな被害をもたらす自然災害の一つである。そのメカニズムや特性、また落雷対策技術についてはこれまで数百年に渡って研究され、重要インフラには様々な対策が施されてきている。しかしながら現代においても落雷被害はなくなっておらず、その被害額は国内だけでも年間1000億円以上と推定されている<sup>1)</sup>。近年著しい電子機器の低消費電力化・低駆動電圧化の副作用として電子機器の過電圧耐力は低下してきており、落雷被害は今後ますます増加することが予想される<sup>2)</sup>。近未来に到来するであろうスマート社会に向け、落雷対策は喫緊の課題と言える。

従来 of 落雷対策として最も一般的なものは避雷針であろう。建物等に設置して落雷を引き寄せ、大地に逃がす働きをする。しかし当然ながら建物等が存在しない場所には避雷針は設置できない。また建物に避雷針を設置したとしても、避雷針への落雷の直撃は建物内に過電圧を発生させ、建物内の電子機器を損傷させることがある。更に、建物周辺の電線等に落雷し、雷電流が電線等を伝って建物内に侵入してくるケースもある。そこで避雷針に加えて、トランス等によるケーブル類の絶縁、避雷器等によるバイパス、接地の共通化による等電位化などを駆使して防護対象機器やそれらを収容する建物自体の過電圧耐性を向上させる対策も取られる<sup>3,4)</sup>。しかしながら、すべての建物や防護対処機器に漏れなく対策を施すためには莫大なコストを要する。また、近年は様々なサービス態様の時間変化が非常に早く、それに伴ってハードウェア構成の変化のサイクルも早くなっている。このような状況下では、完璧な落雷対策状態を維持することも困難である。加えて、そのような対策も万能とは言えず、想定を超える強大な落雷が発生すれば被害は発生してしまう。

そこで NTT では、従来の対策から大きく踏み出し、落雷に対してプロアクティブに対応することで人や重要インフラおよびその周辺への落雷直撃を未然に防ぐことを目的とした研究を進めている。本稿では、NTT が実現を目指すドローンを利用した落雷制御システムの概要、そのために開発中の耐雷ドローン、およびドローンを利用した落雷誘発実験の様相について紹介する。

## 2. 落雷制御システム

図1にドローンを利用した落雷制御システムのイメージを示す。図1のA, Bは、落雷制御システムの初期のイメージである。雷雲襲来を事前に予測し、街や重要インフラなど保護したい対象物の上空に、地上からワイヤを引いたドローンを雷雲に先行して飛行させる。すなわち、建物等を必要としない「空飛ぶ避雷針」を構成するのである。雷はより高い構造物に落ちる性質があるため、発生した落雷はドローンに落ち、ワイヤ経由で安全な場所に導かれる。このようにして、重要インフラやその周辺、および屋外イベントなど避雷針の設置が困難な場所への落雷の直撃を防止する。雷雲の発生位置は日時によって異なる。そこで、雷雲の発生位置を事前に予測し、それに応じてドローンを配置・飛行させることで、少ないドローン台数で広いエリアを落雷から守ることが可能である。