

ドローンによるインフラ点検と無線電力伝送技術

Infrastructure Inspection by Drone and Wireless Power Transmission Technology

濱田 浩（東京電力ホールディングス株式会社 経営技術戦略研究所）

Hiroshi Hamada (TEPCO Research Institute, Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.)

概要

ドローン（無人航空機）の活用によるインフラ設備点検の合理化・効率化が望まれている。

無線電力伝送システムによる自動充電は、ドローンの長時間連続飛行を支える技術として期待されており、その研究開発の取り組みを紹介する。

The rationalization and efficiency of inspection for infrastructure equipment is desired by utilizing drones (unmanned aerial vehicles).

The paper introduces the research and development efforts of automatic charging technology with a wireless power transmission system for drones that is expected to support the long-duration continuous flight.

1. はじめに

近年、ドローン（無人航空機）については、空撮やホビー目的からインフラ設備の巡視点検、物流、農業、災害対応への活用が期待されており、社会実装を目指した課題解決の研究開発が活発に取り組まれている。

内閣府が主導する戦略的イノベーション創造プログラム（Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program（以下 SIP））において、ドローンの無線電力伝送（Wireless Power Transfer：WPT）システムに関する研究開発が 2018 年開始している。その概要について紹介する。

2. 社会背景と研究開発の必要性

< 2・1 > 送電線点検等へのドローン活用の課題

架空送電設備の電線・地線や鉄塔の点検は、主に地上や塔上からスコープや双眼鏡を用いた目視又は直接目視、作業員が電線に乗り出している目視、ヘリコプターからの空撮により行われている。但し、それぞれの点検方法には安全性、コスト等の課題がある。

近年、技術革新の目覚ましいドローンの電力設備点検への活用が、有視界飛行という操縦者の技能に頼った範囲で進められているが、一層の点検安全性および点検効率性の向上が期待されている。

架空送電設備点検の安全性及び効率性の向上には、下記のドローンに関する技術開発を必要とする。

- (1) 自律制御・衝突回避技術
- (2) 長距離・自動飛行技術
- (3) 長時間飛行技術（自動充電技術）

課題（1）に関しては、電線撮影画像から対象物を認識し、カメラの自動制御による対象物追従方法や、ドローンに搭載したセンサーで対象物を検知し、自動追従飛行・自動撮影する方法等の技術開発をドローン関連企業や電力会社にて進められている。

課題（2）と（3）に共通する点は、ドローンの活用範囲を広げる上での障壁となっているバッテリー容量による飛行時間・飛行距離の制約がある。ドローンが長時間・長距離を安定して自由に飛び回る社会の実現には、バッテリー問題の解決が重要となる。それらに対して、バッテリーのエネルギー密度向上⁽¹⁾や機体の高効率化などの研究開発が進められているが、これらには限界があり、将来の目視外飛行拡大も視野に入ると、自動充電のニーズが高まっている。

< 2・2 > 社会背景と無線電力伝送技術の必要性

日本固有の現象ではあるが、日本社会の人口は 2020 年頃を境に減少に転じ、少子高齢化が益々伸展すると予測されている。

一方、電力設備をはじめ、道路、鉄道、空港・港湾等の社会インフラは、高度経済成長期に多くの設備が建設されたことから経年 30 年～40 年を超える設備（高経年化設備）が増大⁽²⁾する（図 1）。

それらインフラの維持管理する人員を多く必要とするものの、人員確保の困難化が予想される。このため、ロボット、AI、ICT 等の適用により、高経年化インフラの維持管理の合理化・効率化が求められており、ドローンの活用が期待されている。

3. 無線電力伝送技術の現状とドローン適用の課題

無線電力伝送技術については、スマートフォンなどの小型機器や電気自動車（EV）、工場内の無人搬送車（AGV）などの分野で研究開発・実用化が進んでいるが、ドローンを対象とした場合、実用に供する大電力・高効率（省エネ）あるい