



ドローンを用いた送電設備自動点検技術の開発

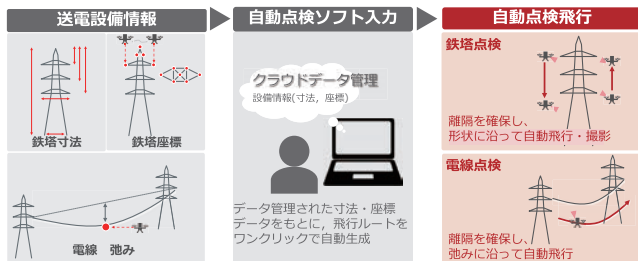
Development of automatic inspection technology for overhead transmission lines using drones

安全性・品質向上 スキルレス化を実現

現状のドローン手動飛行による点検では、操縦者の技量に依存した運用であり、誤操作による設備の損傷リスクや、不鮮明な撮影画像による点検品質の不均一などの課題がある。今回、これらの課題を解決するため、安全・高品質・簡便な「送電設備自動点検技術」を確立した。

1 開発仕様

汎用ドローンの機能は日々進歩しているため、将来のドローンのアップデートも考慮し、ハードウェアの追加を必要としないソフトウェアのみで動作する仕様とした。開発したアプリケーションは、架空送電設備の設備情報をもとに、設備の離隔を確保し、安全かつ最適な撮影ポイントを考慮した点検飛行ルートを自動生成するアプリケーションであり、ドローン操作に使用する汎用タブレット端末内のアプリケーションでクラウドサーバと常に接続し、自動飛行ルートや機体情報（位置情報・バッテリー容量など）を送受信し飛行する。自動点検飛行の概要を第1図に示す。自動点検飛行は、鉄塔周囲の4方向を飛行する“鉄塔点検”と、電線の弛み沿いを飛行する“電線点検”の2つのモードがあり、対象設備を自動撮影する。



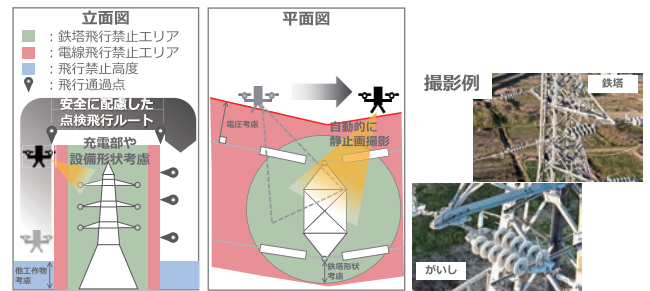
第1図 ドローンによる自動点検飛行の概要

2 自動点検飛行

鉄塔・がいし自動点検飛行の概要を第2図に示す。安全に自動点検飛行を行うために飛行禁止エリアを設定し、死角対策や撮影品質を考慮した撮影要件に基づき飛行ルートを自動生成し飛行する。

飛行禁止エリアは、腕金など鉄塔を構成する部位で最も張り出している箇所から所要の離隔を確保する“鉄塔飛行禁止エリア”や、前後鉄塔の電線支持点より送電線の電圧に応じた所要の離隔距離の垂線を直線で結ぶ“電線飛行禁止エリア”および、ドローン飛行直下の他工作物を考慮した飛行禁止高度から構成する。また、自動点検飛行時に部材やがいしなどの撮影対象部位に応じ、撮影倍率・角度を

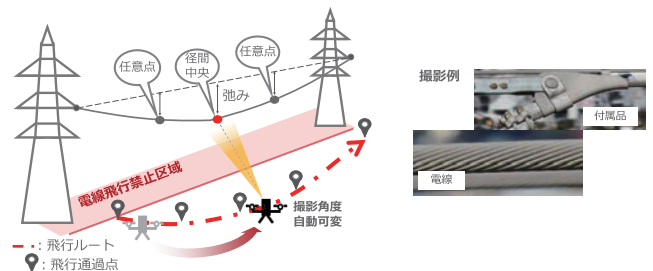
自動調整し静止画の撮影を行う。これらは、設備規模に応じて自動設定される。



第2図 鉄塔・がいし自動点検飛行

電線自動点検飛行の概要を第3図に示す。径間中央部の高度を取得し、径間内の任意点の弛度を自動算出することで、前記の飛行禁止エリアの境界上かつ電線の弛みに沿って飛行し動画を撮影する。

なお、自動点検飛行中はリアルタイムに画像解析による直線検出を行い、画像内の電線を抽出しカメラの撮影角度を自動制御することで、画面中央で電線を撮影することができる。



第3図 電線自動点検飛行

3 おわりに

開発した本技術の主な効果として、1基あたりの昇塔点検の現地作業は、5名で4時間必要だったところを、2名で40分と、短時間かつ少人数で点検を実施することが可能となった。

本技術により、高品質で再現性の高い自動点検飛行が可能となり、送電設備の経年傾向の把握など、設備保全業務の高度化・合理化が実現できるため、弊社のみならず国内の他の送配電事業者にも活用され始めている。