

2024年3月28日

## ドローンを活用した送電設備への接近木調査の効率化技術

### (基礎要素技術)の評価について(決議案)

スマート保安プロモーション委員会事務局

#### 1 前提条件

カメラ付きのドローン及び撮影した画像データをフォトグラメトリー※処理できる PC を使用すること。

※フォトグラメトリー (Photogrammetry) : 被写体を洋々なアングルから撮影し、そのデジタル画像を解析・オーバーラップさせて立体的な 3DCG モデルを作成する手法

#### 2 送電設備への接近木調査の効率化技術の概要

ドローンを用いて送電設備の空中写真を撮影し、撮影した写真を画像処理して 3D 化することによって送電線と樹木の離隔を評価する技術であり、送電設備の保全作業の効率化と安全性向上を支援する。

##### (1) 診断技術の基本原理

送電線上空を飛行するドローンでオーバーラップした画像を複数枚空撮し、全球測位システム (GNSS) による位置情報とカメラ姿勢を含めた多視点情報から三次元の位置を特定することで点群を生成できる。取得した点群を用いて樹木と送電線との離隔を評価するためには、送電線は通常時と最大潮流時 (最大負荷時) で弛度 (長さ) が異なることや横揺れの影響等考慮する必要があるため、それらの影響をカタナリー式 (双曲線関数) 用いて考慮した仮想送電線を定義して評価をする離隔評価ツールを用いて、離隔を評価できる。

##### (2) 特徴的な機能

###### ア 精度よく点群を取得する手法

###### ① 精度よく点群を生成する条件

- ・ 径間上の往復飛行による直下視画像撮影を基本とする。
- ・ 電線位置で 85%以上のオーバーラップを確保する。
- ・ 下相電線の外径  $> GSD \times 1$  となる高度範囲で飛行する。
- ・ オーバーラップ、軌道、高度いずれかを変えた複数回飛行する。

② 鉄塔を視野に入れた斜め画像を複数取得し、より精度よく点群を生成することを推奨する。

③ 地上の基地局を参照する高精度測位機能を備えていないドローンを用いる場合でも、「鉄塔アーム先端など 4 箇所を GCP※2 として利用する」の条件を満たすことで、精度良くジオリファレンシング (地理座標と点群を対応) できる。

###### イ 離隔評価ツール

① 点群から三次元的に、加えて上空から撮影した画像を重ねて参照することで、地形や植物と送電線設備の状況を把握できる。

② 仮想送電線と樹木点との離隔をヒートマップとして彩色表示し、送電線との離隔が小さい所を色で表示できる。

※1 GSD (Ground Sampling Distance) : 1 つの画素が捉える範囲

※2 GCP (Ground Control Point) : 地上検証点

#### 3 スマート保安推進への貢献

本技術は、送電設備の点検の際、航空写真撮影或いは作業員が鉄塔に登って確認する必要がある測量作業及び樹木との離隔評価を、ドローンによる撮影と画像処理等で代替する技術であり、作業時間とコストを削減並びに作業の安全性向上を図りつつ、機動性と高い精度での測量・評価が可能となり、スマート保安の推進に寄与することが期待される。

#### 4 委員会で最終確認内容

1 の前提条件で 2 の効率化技術を導入・運用し、診断事例を積み重ね、撮影指針・マニュアルを整備することで 3 のスマート保安推進に貢献することが期待される「基礎要素技術」であり、業務効率化及び保守品質レベルを向上することが十分可能で導入効果も期待できる。

以 上