

ドローン画像による支障木特定について

後藤 大介¹

¹中部地方整備局 岐阜国道事務所 防災情報課 (〒500-8262 岐阜県岐阜市茜部本郷1-35-1)

国土交通省では本省, 地方整備局, 事務所や出張所との通信ネットワークとして直進性の強いマイクロ波を用いた無線通信を行っているが, 受信入力低下が起きる場合がある. 主に樹木の成長によるものであり, これまで原因となる支障木の特定には多大な時間と費用を要していた. 今回, ドローン画像による画像解析技術の1つである3Dモデル化を用いて支障木特定を行うことで時間と費用を低減することができた. その成果を紹介する.

キーワード 無線通信, 受信入力低下, 支障木, ドローン, コスト削減

1. ドローン画像活用背景

岐阜国道事務所には, 岐阜国道維持出張所, 大垣維持出張所, 美濃加茂国道維持出張所, 八幡維持出張所があり, 事務所と出張所で密に連携し道路管理等を行っている. その中で八幡維持出張所においては, 安久田無線中継所(図-1)を経由して無線回線を構築しているが, 今回樹木による受信障害が発生した.

過去の事例より受信障害の元となる支障木特定には多大な時間と費用を要しており非効率的であるため, 試験的にドローン画像を用いた画像解析技術を活用する運びとなった.

なお, ドローン画像活用にあたり自動飛行を行うことができるドローンの入手と航空局への飛行申請が必要である. 今回, 株式会社ケーネスに協力いただきドローンの入手と航空局への申請を行った.



図-1 安久田無線中継所

2. ドローン画像を用いた支障木特定

はじめに受信障害の原因と思われる範囲をドローンにより空撮する. 後の画像解析のため写真同士の撮影範囲が被るように撮影を行うが, 人力によるドローン操作では精度が不足する. そこで自動飛行できるドローンに飛行ルートと撮影間隔を設定し(図-2), 安久田無線中継所よりドローンを飛ばした(図-3). 今回調査では, 26分30秒の飛行時間で342枚の写真を撮影した.



図-2 飛行ルート設定



図-3 撮影開始状況

次に、空撮画像を元に画像解析を行う。今回は外部解析サービスを使用した。空撮画像を元に支障木があると想定されるエリアでオルソ画像を生成し、3Dモデル構築後フレネルゾーンを重ね合わせる(図-4)。

図-4より、上部の紫丸が山上にある安久田無線中継所で、右下に続く赤いラインがフレネルゾーン、図中の赤丸が通信の障害となっている支障木である。

3Dモデル化したことで、通信に影響のある樹木が視覚的に判別できるようになった。また地図情報と重ね合わせることで緯度経度を特定することもできる(図-5)。更に緯度経度の特定により山中にて行うマーキング作業が容易となった(図-6)。こうして、計11本の支障木へのマーキングが完了した。

支障木へのマーキングが終われば直接的なドローン画像の活用は終わる。しかし、以降の作業においてもここでの画像解析技術での成果が役立った。

目的である受信障害の解消のためには支障木の伐採を完了しなければならない。そのため法務局で地権者を調べ伐採交渉を行う必要がある。

今回、3Dモデルによる可視化を行い支障木を具体的に特定できたことにより公図との重ね合わせの精度があがった。それにより地権者の特定を容易に行うことができた(図-7)。また伐採交渉においても、視覚的に伐採対象を説明することができた。

その後、11本の支障木を伐採し、八幡維持出張所と安久田無線中継所間の受信障害は復旧した。

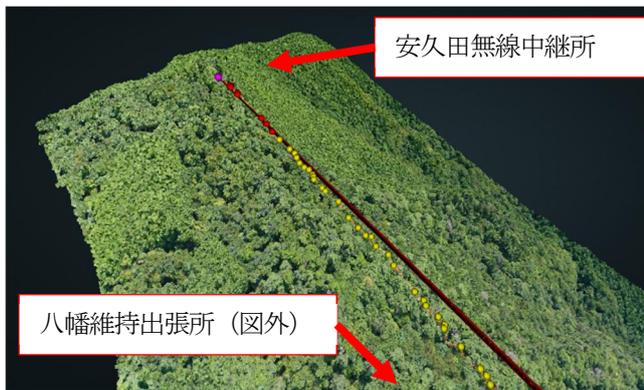


図-4 支障想定範囲の3Dモデルとフレネルゾーン



図-5 支障木の緯度経度特定

3. 従来手法との比較

従来手法であるコンサルタント業務における支障木特定作業との比較を行う。

(1)費用

a)従来手法

ARIBデータの事前調査や測量といった特殊技能が必要であり、費用が高くなる傾向があった。

b)ドローン画像活用

ドローン画像の3Dモデル化とフレネルゾーン重ね合わせのサービス利用料のみで比較的安価である。

(2)時間

a)従来手法

測量のための資料の収集や現地踏査が必要であり、また業務であるため発注から契約、成果の提出まで時間がかかる。

b)ドローン画像活用

ドローン飛行の申請手続きが済めば、撮影と解析にはさほど時間がかからない。



図-6 緯度経度を用いた伐採対象の特定

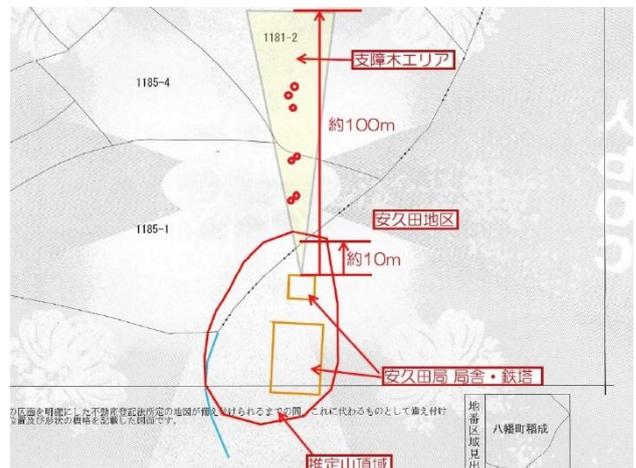


図-7 公図との重ね合わせ

(3)精度

a)従来手法

立木の密集している場所では誤差が発生することもある。また踏査を行う人間の人的判断もあり、必ずしも精度が高いとは言えない。

b)ドローン画像活用

3Dモデルにより木々を1本1本把握することで精度が非常に高い。

次に、ドローン画像活用による支障木特定のメリットとデメリットを考える。

ドローン画像を活用した場合、精度が高く調査時間も大幅に短縮できる。ただし、ドローンが飛行できない場合は使用できない。また、自動飛行が必要なため、高性能なドローンが必要となる。

ここまでの内容に補足を付けた比較を図-8をまとめる。

	従来手法 (コンサルタント業務)	ドローン画像活用
費用	高額 (約500~1000万円程度)	安価 (約200~300万円程度)
調査時間	森林図、地形図、ARIBデータ等の事前調査。 現地周囲の踏査、測量、地権者調査、成果品作成 (3~6ヶ月程度)	事前のARIB、現地の調査、飛行申請。 現地飛行撮影。クラウドへの登録、AI解析依頼 (1~2週間程度)
精度	普通 (立木の密集度で誤差が発生する。 踏査時に人的判断が入る)	高い (支障木を約10cm以下の精度で特定可能、 高さ精度も高いため影響木だけを特定可能)
メリット	コンサル成果品の作成	3Dモデル・オルソ化が可能。 AIを利用して立木の植生状況の判定が可能。 一本単位で特定し伐採数を減らす事が出来る。
デメリット	発注が必要、高額、 時間が掛かり植生の変化が有る可能性。 エリア毎の伐採になる為伐採本数が多めになる。	自動飛行できるドローンが必要。 ドローンの飛行可能かの調査が必要。 解析木の情報を元に対象木の特定が必要となる。

図-8 比較表

4. まとめ

今回試験的に導入したドローン画像の活用であるが、従来手法と比較して大きなメリットがあることが分かった。

ドローンの性能や飛行許可など活用するための条件もある。しかし費用と時間を大幅に短縮できるため、条件の合う場所では積極的に活用していきたい。

謝辞:本論文作成にあたり株式会社ケーネスより多大なるご指導を賜りました。ここに深謝いたします。