

オープンデータを活用した沿線樹木の的確な伐採に向けた取り組み

東海旅客鉄道株式会社 ○正会員 安部 修平

1. はじめに

当社は、斜面からの落石災害や溪流からの土砂流入災害などの各種自然災害に対して、様々な対策を実施している。倒木災害に対しては、倒木した際に線路に影響のある沿線樹木を把握し、優先順位に基づき計画的に伐採作業を行う対策を実施しているものの、線路沿線に存在する樹木は非常に多いこともあり、毎年倒木災害が発生しているのが現状である（写真-1）。本稿では、オープンデータ及び地理情報システムを活用した沿線樹木の把握手法を検討し、一部試行したので、これを報告する。



写真-1 倒木被災事例

2. 現状の沿線樹木の把握方法とその問題点

沿線樹木の把握すべき情報には、樹高ならびに線路からの水平距離および高低差があり、これらの情報をもとに線路への影響を考慮して、伐採範囲を決定している。樹高については、社員が山林の中において目測で計測を行い、線路からの水平距離および高低差については、巻尺や赤白ポールなどの簡易な計測器具を使用して計測している。つまり、伐採範囲の決定にあたって基礎となる情報が、担当者の計測の技量に左右されるという問題があった。

3. 解決策の基本的な考え方

筆者は、2. の問題点を解決する手段として、国や地方自治体が無料で公開している地表面の標高データ（以下、DEM という）、樹木や構造物などの上端を連ねた標高データ（以下、DSM という）およびこれらのデータを無料で閲覧、編集、分析が可能な地理情報システム（以下、QGIS という）に着目した。

続いて、倒木災害の発生傾向に何らかの特徴がないか文献および過去の災害事例を調査した。鉄道総合技術研究所の既往研究¹⁾によると、倒木災害は、斜面勾配が急な地点ほど発生しやすくなることがわかっている。当社で倒木災害が発生した地点の斜面勾配を調査した結果、斜面勾配は25度以上であり、傾向が一致していることを確認した。倒木した樹種については、広葉樹と針葉樹とで倒木災害の年間発生頻度に大きな差は無いものの、降雨期には広葉樹が、降雪期には針葉樹が倒木する傾向があった。線区の特情に応じて伐採する樹木の樹種を適切に選定することが倒木災害を減らすことにつながる可能性がある。以上により沿線樹木の把握すべき情報として、新たに斜面勾配および樹種を加えることとした。

4. 新たな沿線樹木の把握手法

（1）新たな沿線樹木の把握フロー

筆者が提案する新たな沿線樹木の把握フローを図-1に示す。沿線樹木の把握すべき情報を国や地方自治体のオープンデータにより取得し、QGIS上で台帳管理するものである。

（2）伐採計画の策定方法

新たなフローに基づいて、伐採計画を作成するまでの流れを示す。まず、国土数値情報ダウンロードサービスより取得した斜面勾配を活用して、図-2のように線路沿線の斜面勾配を表示する。樹種についても、オープンデータを使用して表示することができる。つまり、伐採対象とする樹種が存在するエリアを優先的に選定することが可能となる。

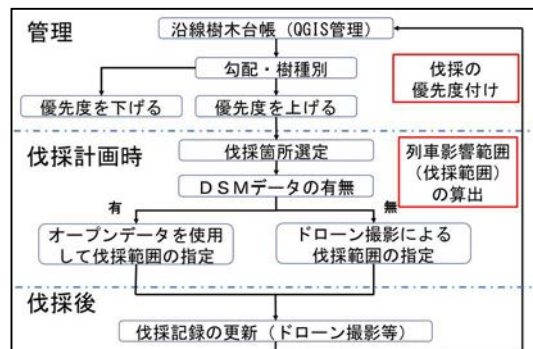


図-1 新たな沿線樹木把握フロー

キーワード 沿線樹木、樹木伐採、GIS、オープンデータ

連絡先 〒453-8520 愛知県名古屋市中村区名駅 1-3-4 東海鉄道事業本部 施設部土木課

次に、優先的に選定したエリアから倒木した場合の線路に影響のある範囲、つまり伐採範囲を決定する方法について説明する。伐採範囲の決定に必要な情報は、1. で述べたように、樹高ならびに線路からの水平距離および高低差である。いずれも DEM と DSM の差分の算出を通して取得することが可能である（図-3）。オープンデータに求める精度について、当社が伐採範囲の決定に必要なメッシュデータは概ね 5m 以下である。DEM については国土地理院より、0.5m メッシュのデータが取得可能であった。DSM については、地方自治体がデータを提供していて当社が求める精度を満たす場合と、当社が求める精度に満たない場合または地方自治体が DSM を提供していない場合に分かれていた。後者の場合は、当社が配備しているドローンで写真データを取得し、その後 3 次元点群データに変換することによって得られる SfM データを DSM として代替することとした。

（3）伐採計画策定までの試行例

筆者は、長野県内のあるエリアを対象に伐採計画策定までの試行を行った。DEM は国土地理院より取得できたが、DSM のオープンデータは取得できなかったため、4.（2）のとおりドローンを通して得られる DSM を使用した。DEM および DSM を QGIS に入力し表示した断面図を図-4 に示す。図-4 より、樹高および線路からの水平距離および高低差を容易に判断できる。本エリアでは、線路から約 30m 離れた箇所までが伐採範囲となる。なお、GIS 上で伐採範囲を平面的に表示することができれば、当社保有の線路位置平面図と重ね合わせることができ、線路位置平面図上で伐採範囲を明示することができる。断面図上で決定した伐採範囲を自動的に平面図上に表示することが今後の課題である。

（4）伐採後の台帳の更新方法

伐採完了後は、ドローンで得られる DSM により、QGIS 上で既存の DSM と置き換えを行う。こうして伐採済み箇所を容易に判別することができる。

5. おわりに

本稿では、オープンデータ及び地理情報システムを活用した新たな伐採管理方法手法を提案し、オープンデータを活用して伐採計画策定まで試行した結果を報告した。本手法を用いることで、沿線樹木の把握すべき情報を担当者の技量に左右されずに取得できるほか、斜面勾配や樹種といった情報を新たに加えることで高度な伐採管理ができると考えている。また、伐採計画策定、施工、台帳の更新のサイクルを低コストに行うことができ、調査時の斜面滑落災害などの労働災害の発生防止も見込めると考えている。今後は、本手法で策定した伐採計画に基づいて実際に沿線樹木を伐採し、台帳の更新までを行う一連の試行に取り組んでいく。今回の試行にあたり、朝日航洋（株）家城氏に多大なるご協力を頂いた。この場を借りて厚くお礼申し上げる。

参考文献

公益財団法人鉄道総合技術研究所 広域的なデータを用いた倒木災害の要因分析 日本鉄道施設協会誌 2022.5



図-2 線路沿線の斜面勾配

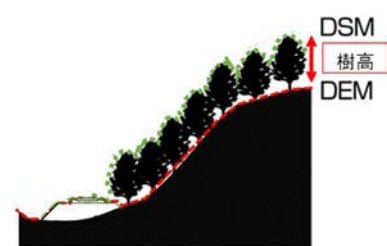


図-3 DSM と DEM のイメージ図

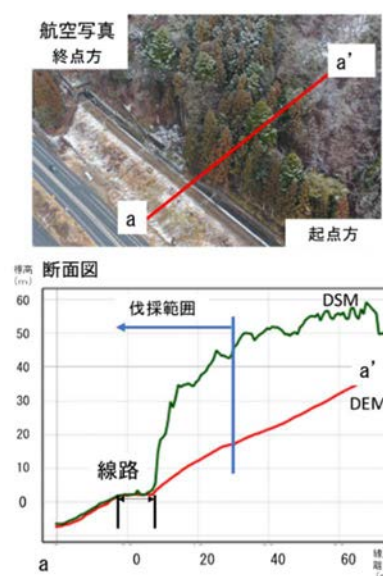


図-4 QGIS でのデータ検証結果