

国土地理院航空写真画像を利用した鉄道踏切の検出

吉田亮太*・三宅亮一郎**・田中みなみ***

The railway crossing detection method by using the Geospatial Information Authority of Japan's aerial photography

Ryota Yoshida*, Ryoichiro Miyake**, Minami Tanaka***

There are many natural disasters in Japan. On the other hands, there are a total of 27,337 km of railways in Japan. It is necessary for railway companies to prepare for these disasters. However, some companies are behind. The one method is a hazard map for train crew. This enables them to lead passengers to the nearest shelter. The hazard map can be made by GIS with the stations and the shelters and the railway crossing point.

Hence the railway crossings point data is not open, we suggest railway crossing detection method by using the Geospatial Information Authority of Japan's aerial photography.

Keywords: 空中写真 (Aerial photography), 色検出 (keyword2), python (python)

1. 研究背景

日本は小さな島国でありながら多彩な地形や気候に富んでいる。一方その環境が土砂崩れ、津波など脅威となることが多く、世界でも最大級の災害大国として知られている。

また日本には各地に鉄道網が張り巡らされており、国民にとって欠かせない公共交通機関である。鉄道もまた災害の脅威にさらされており、特に自然災害の起こりやすい山間部や海岸などを走る路線では備えが必要である。このような路線を保有する鉄道会社では対策が遅れているところもあり、国土交通省の平成 25 年度業務監査では、山間部を走る区間を持つ秩父鉄道において沿線の緊急避難所の把握がされておらず、避難誘導システムの構築が遅れているという報告があった (国土交通省, 2013)。

秩父鉄道株式会社に対する業務監査の実施結果		
項目	主な取り組み状況等	所見
災害時等の旅客対応に関する事項	地震が発生した場合の対応として、全社的なものとして「防災規定」、「運転事故復旧対応規定」が定められているほか、業務ごとの各種規定、マニュアル等が定められている。主要駅においては、駅において地域の緊急避難所の把握はなされていない。	今後は自治体等と連携し、適切な避難誘導システムを構築することが望まれる。

図 1 秩父鉄道株式会社に関する業務監査 (国土交通省, 2013)

2. 先行研究

地方自治体では災害対策としてハザードマップが作成されており、地域住民の避難の指標となっている。一方で地域を走る鉄道において地域内外の鉄道利用者に避難誘導が求められる。そこで友井ほか (2018) は鉄道従事者が乗客に対して最適な避難誘導を行うための基礎となるハザードマップ作成手法を提案した。

* 学生会員 芝浦工業大学大学院理工学研究科 (Shibaura Institute of Technology)
〒337-8570 埼玉県さいたま市見沼区深作 307 E-mail : mf21136@shibaura-it.ac.jp

** 株式会社ニデア (nidea Co., Ltd)

*** 芝浦工業大学システム理工学部 (Shibaura Institute of Technology)

研究内容は、GIS (Geographic Information System:地理情報システム) を用いて鉄道従事者用のハザードマップを作成し、現地調査の有無による相互の違いの比較を行うものである。

対象路線を秩父鉄道線に設定し、地図下地に国や地方自治体から公開されている「オープンデータ」(駅、避難所、基盤地図、土砂災害警戒区域) を対応する緯度経度に配置する。また踏切をウェブ上の路線動画を参考に一つずつ配置する。これらをもとに各避難所の圏域を設定し、すべての駅・踏切から最寄りの避難所を明らかにする。駅・踏切から避難所までの直線距離から、徒歩距離と時間の近似を行った。

3. 本研究のいきさつ

先行研究では、現地調査を含めたハザードマップに対し、徒歩距離と時間が山間部において二倍程度の違いがあり、「オープンデータ」のみでは避難所までの道のりが判らないという知見が得られた。そこで本研究に先行して、秩父鉄道のハザードマップの作成を、「オープンデータ」および、あらかじめ道路とそのネットワーク情報が含まれている「道路ネットワークデータ」が組み込まれたソフト「Arc GIS」を用いて行った。

これにより、以下のデータが得られた：

- 駅・踏切から避難所までのルート、徒歩距離
- 避難所からの徒歩時間 (圏域処理：5, 10, 15, 20, 30 分)
- 土砂災害警戒区域内にあるルート (ソフトの検索機能)

また、それに伴う知見として、避難の目安とされる徒歩 15 分以上かかる避難所の数、土砂災害警戒区域に重なるルートが存在していることがわかった。

この研究において、いくつかの問題が見られた。避難経路の出発点のうち、踏切は先行研究で独自に入力したもので、一般に全国の鉄道の踏切の位置情報は入手できない。また、線路と道路が交差する地点がすべて踏切であるとは限らず、オーバース、アンダーパスが存在する。

これらをきっかけとして、画像認識による踏切の

抽出方法に着目した。

ところで、python には、画像から特定の色の範囲を持つ部分を抽出することができるアルゴリズムがある。踏切の画像認識の方法として、色の違いに着目した、色の抽出を行うアルゴリズムを検討した。鉄道の踏切は、線路の部分が暗い赤茶色をしているのに対し、道路と交差する踏切は道路と同じようなグレーであることに着目した。

4. 研究目的

本研究は国土地理院空中写真を用いて、鉄道の踏切部の色の違いに着目した python による色検出により踏切の抽出を行うものである。



図 2 国土地理院空中写真より、秩父鉄道線の踏切抜粋

3. 研究方法

今回は秩父鉄道線をモデルとし、以下のフローで検証する.

- 1) 地理院地図サイトより、路線周辺（沿線）の空中写真をダウンロードする
- 2) ダウンロードした空中写真を google collab へインポートし、規定の色検出アルゴリズムを行う
- 3) 色検出した画像をダウンロードし、arcgis 上に規定の方法でプロットする
- 4) arcgis 上に「国土数値情報鉄道データ」を半透明のラインでプロットする
- 5) arcgis 上にプロットされたこれらを画像として切り取り、ダウンロードして google collab へプロットする
- 6) 規定の色検出アルゴリズムを行い、踏切部が抽出される
- 7) その画像を再び arcgis 上にプロットし、抽出された色の部分が踏切となるので、その地点を登録する

参考文献

国土交通省, 秩父鉄道株式会社に対する業務監査の実施計画, (2013).