

IoT 情報を利用した自治体運用への適用

浦田 紳之^{†1}, 大場 春佳^{†1}, 水野 信也^{†1}

キーワード: 自治体運用, 物体検出, 異常検知, スマート自治体, ドライブレコーダ, YOLO, GAN

1. はじめに

総務省が掲げるスマート自治体[1]の実現に向け, AI・データサイエンス技術の適用が不可欠である. 自治体が所有するデータと課題と結びつけ, 課題解決への取り組みが必要であると考え. そこで本研究では, 自治体が持つ課題を解決するため, 簡易的な IoT 環境を構築し, データの取得と課題解決に向けた分析を行う. 今回は, デジタル化が進んでいない公共物をドライブレコーダの画像から取得し, 地理的情報と共にデジタル化を行うと共に, 自治体の持つ課題解決へのアプローチを試みる.

2. 物体検出と異常検知の実行方法

まず, ドライブレコーダの映像から, カンプミラーや標識などの公共物を検出する. 取得されたデータは地理的情報と併せて蓄積し, 分析可能にすると共に, Web サイト上のマップにプロットし可視化する. 物体検出の推論モデルは, YOLOv5 にて予め用意されているモデルを転移学習する形で用いた. 今回は一時停止の標識を検出の対象に, GoogleStreetView より画像 200 枚を訓練データとして用い学習を行なった. アノテーションソフトには, VoTT を利用した.

次に, 検出された標識が破損や劣化等していないかを検知する異常検知を行う. 異常検知の推論モデルには EfficientGAN[2]を用い, 入力画像と出力画像の差分から異常スコアを求め, 正常な標識と異常な標識の二値分類を試みる. 標識の画像 1000 枚を訓練データとして学習をおこなった.

3. 物体検出と異常検知の実行結果

物体検出の精度として, 再現率 0.9216, 適合率 0.94 であった. 図 1 に示すように, 正しく検出されなかった例として, 強い逆光の状態にあることや, 検出対象に色や形状が似ている領域を誤って検出していることなどが挙げられる. 誤検出の原因は, 学習時に使用した訓練データの検出領域に影響されたと考えられる.

異常検知においては, 実際のドライブレコーダの映像から検出された標識に対し, 背景を削除し画像をグレースケールに変換したのち画像の色相を統一する操作を加えた上

で異常検知をおこなった. その結果, 図 2 に示すように正常な標識と異常な標識の二値分類をすることができた. ドライブレコーダの映像から検出された標識は, 撮影した日時や天候などの照明条件により色相が大きく異なるため, 上記のような操作を加えることで, 色相による異常スコアの差異を軽減する必要がある.



図 1 物体検出の結果

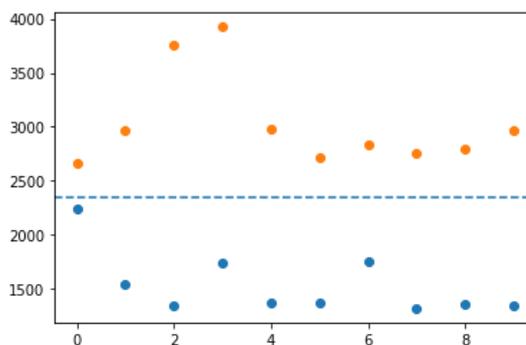


図 2 画像 20 枚の異常スコア

おわりに

本研究では, ドライブレコーダの映像を用いた異常検知を試みた. ドライブレコーダの映像における異常検知は, 画像の背景を削除し色相を統一することで可能となった. また, 街の情報をデジタル化し分析することは, 異常検知の他に, 危険箇所の特定制や人流分析にも応用可能であると考えられる.

参考文献

- [1]総務省 | 令和 3 年版 情報通信白書 | スマート自治体への転換 https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/html/nd25912_0.html (2020/2/20)
- [2]Houssam Zenati, Chuan-Sheng Foo, Bruno Lecouat, Gaurav Manek, Vijay Ramaseshan Chandrasekhar, Efficient GAN-Based Anomaly Detection, ICLR 2018 Workshop

^{†1} 静岡理科大学