

物体検出AIと地図上でのマッピング

五大開発株式会社 荒木光一

自己紹介



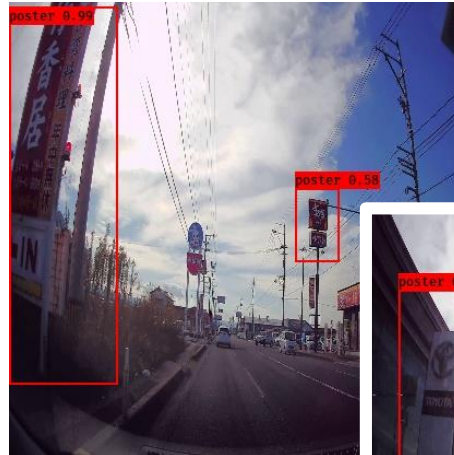
FOSS4G Tokai 2019で撮影

- 名古屋生まれ，春日井育ち
- 五大開発株式会社
 - 石川県金沢市
 - システム技術部 技術研究所 主任研究員
- 博士(情報科学)
 - GPUや分散処理によるプログラムの高速化の研究
 - 土木分野におけるディープラーニングの応用研究

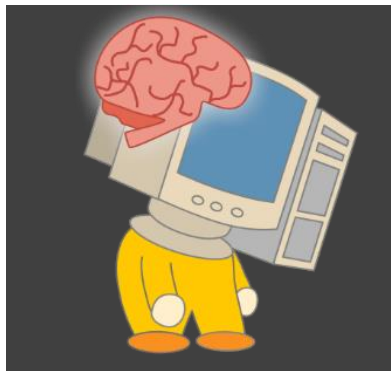
本日のお話の概要

- 物体検出AIで、ドラレコの動画から屋外広告物(自立広告)を検出して、その位置を地図上にマッピング

ドラレコの動画



自立広告の
検出結果



物体検出AI



検出された箇所にマッピング

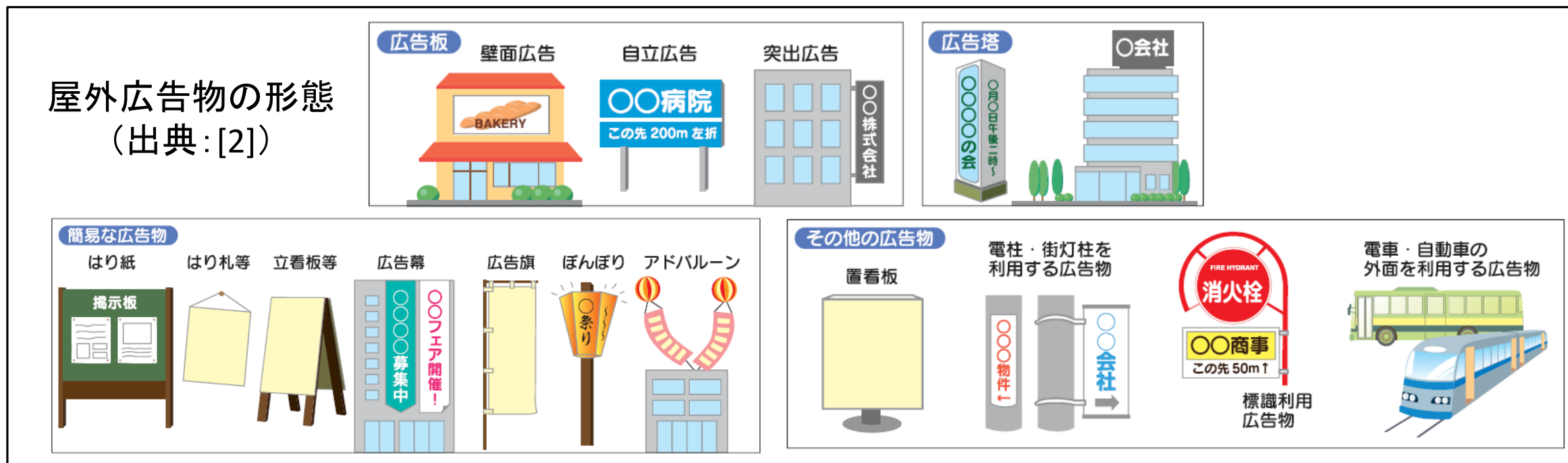
目 次

1. 今回のお話の背景
2. 自立広告を検出する物体検出AIについて
3. 物体検出AIによる検出結果のマッピング

背景(1)

■ 屋外広告物とは？

- 常時又は一定の期間継続して、屋外で、公衆に表示されるものであって看板、立看板、はり紙及びはり札並びに広告塔、広告板、建物その他の工作物等に掲出され、又は表示されたもの並びにこれらに類するものをいう（出典:[1]）



[1] 国土交通省, “屋外広告物制度の概要”, https://www.mlit.go.jp/toshi/townscape/toshi_townscape_tk_000023.html

[2] 石川県土木部景観形成推進室, “屋外広告物の手引”, <https://www.pref.ishikawa.lg.jp/toshi/shinsei/documents/hptebiki.pdf>

背景(2)

- 屋外広告物を設置するには、自治体への申請が必要
- 自治体は屋外広告物を把握する必要がある
 - どこにどの形態の屋外広告物が設置されている？
 - 設置許可の期間が経過していない？
 - 申請済み？

■ 許可の期間

- 1 はり紙、はり札、アーチ式広告、アドバルーン広告……………15日以内
- 2 立看板、宣伝車、広告旗及び広告網……………1月以内
- 3 車体利用広告、柱状広告物、広告幕及び広告内容を定期的に更新するもの(1と2に掲げるものを除く)……………1年以内
- 4 1、2、3に掲げる広告物以外の広告物……………3年以内

■ 許可申請手数料の額

区 分			許可申請手数料		摘 要
			単 位	金 額	
1	広告板	照明装置のないもの	表示面積5平方メートルまでごとにつき	1,300円	「広告板」、「広告塔」、「柱状広告」及び「あんどん広告」とは、土地に固定して設置するもの及び建物その他の工作物又はこれら以外の物件(運行の用に供されている自動車、電車等を除く)に装置するもの並びにこれらに類するものをいう。
	広告塔 柱状広告 あんどん広告	照明装置のあるもの		1,900円	
2	電 光 板		表示面積5平方メートルまでごとにつき	1,900円	「電光板」とは、電球を使用して、広告文字を移動させるもの又は図形を変化させるもの又はデジタルサイネージ等をいう。
3	立 看 板		1枚につき	850円	「立看板」とは、建物その他の工作物又はこれら以外の物件に立て掛けるもの及びこれらに類するものをいう。
4	電 柱 広 告		1個につき	270円	「電柱広告」とは、電柱、街路灯柱又はこれらに類するものに表示するもの及びこれらを利用して装置するものをいう。
		車体利用			「車体利用広告」とは、運行の用に供されている自動車、電車

許可期間と申請手数料の例(出典:[3])

[3] 札幌市建設局総務部道路管理課, “札幌市屋外広告物条例の手引”, <https://www.city.sapporo.jp/kensetsu/dokan/kokoku/documents/tebiki5.pdf>

DXやICTなどが叫ばれる時代、 屋外広告物の把握をなんとかできないものか...



日々、道路パトロールしてるな...



最近、AI流行ってるな...



！！！！ そうだ ！！！！

- 道路パトロール時にドラレコで撮影した動画から、
屋外広告物を把握できれば！！！！



問題と条件の整理

■ 撮影時の天候

- 雨天だとフロントガラスに雨粒が付着して、検出できるか不明
- 晴天時に限定

■ 屋外広告物の形態は様々

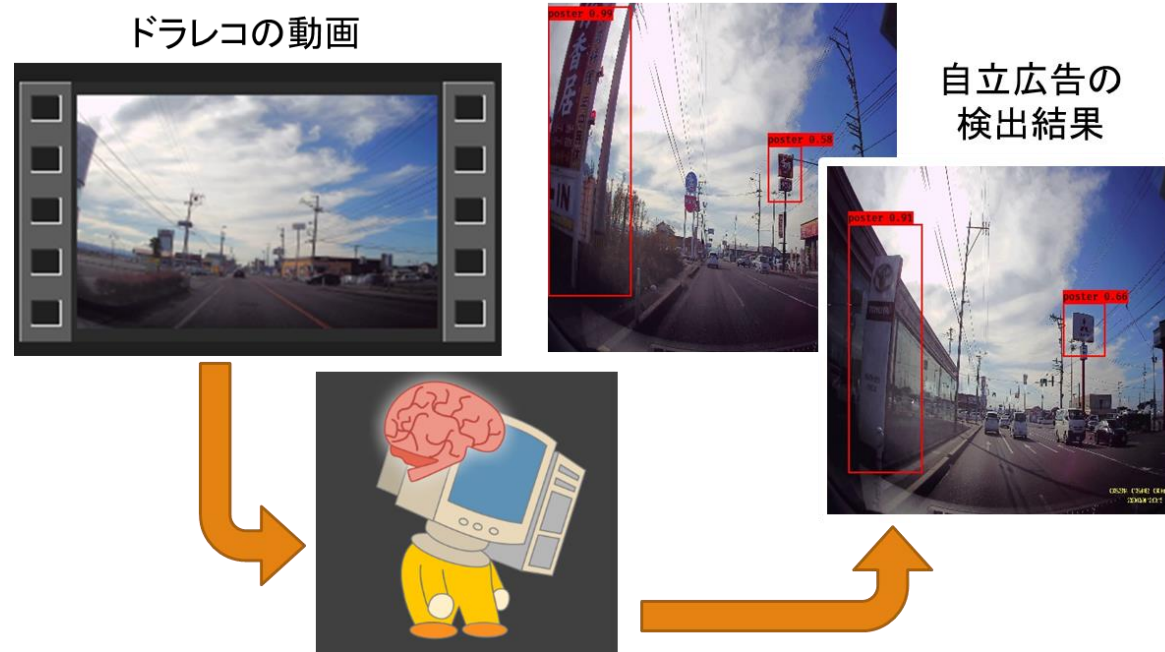
- 壁面広告, 突出広告や旗広告など
- 自立広告に限定

■ 様々なデザイン

- デザインが統一されている案内標識・道路標識とは異なり, 自立広告のデザインは多種多量

目 次

1. 今回のお話の背景
2. 自立広告を検出する物体検出AIについて



3. 物体検出AIによる検出結果のマッピング

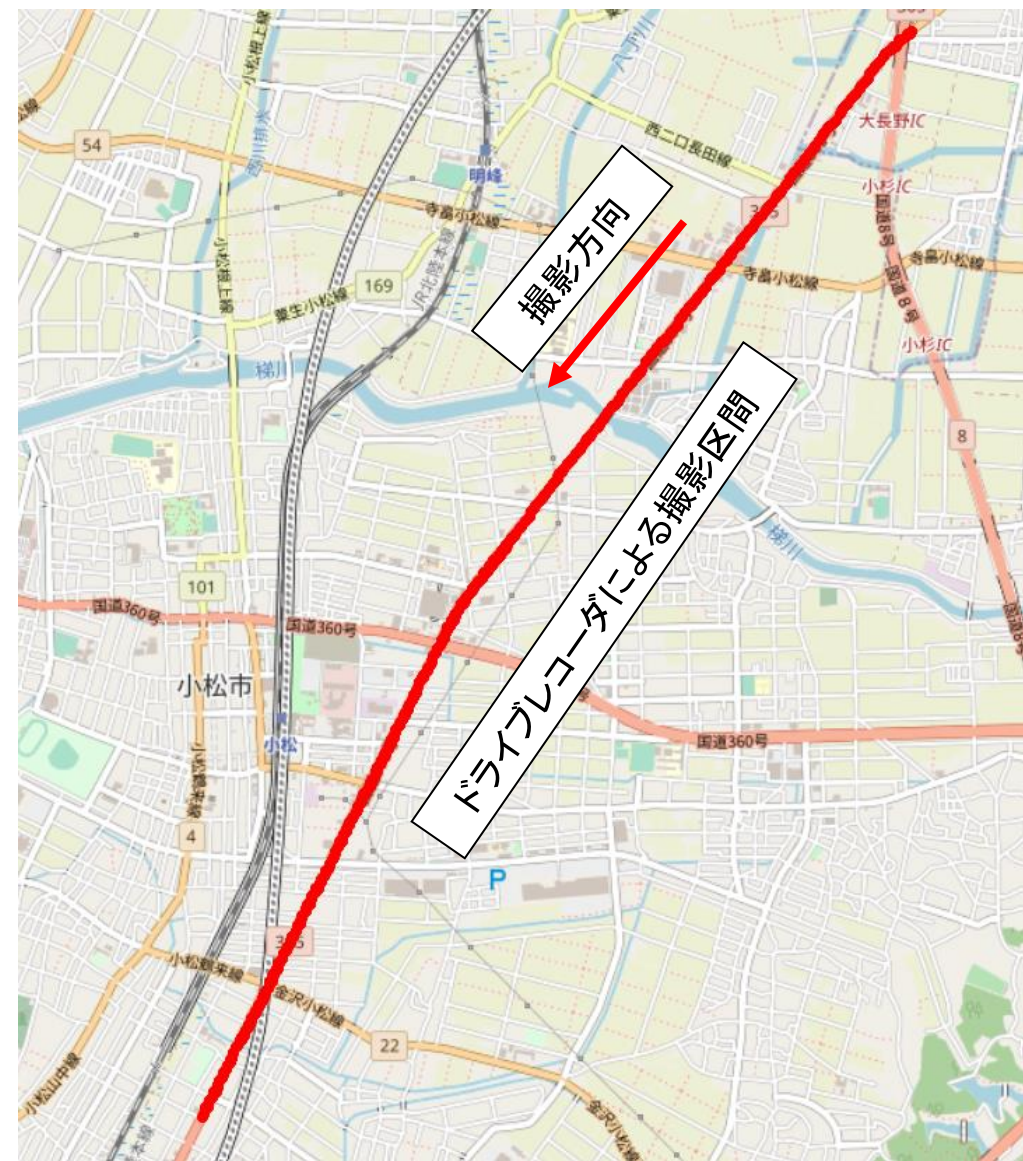
教師データ作成(1)

■ ドラレコによる撮影

- 国道305号(小松市)の約6km区間
- 晴天時の日中に撮影
- 撮影時にGPSで緯度経度を記録

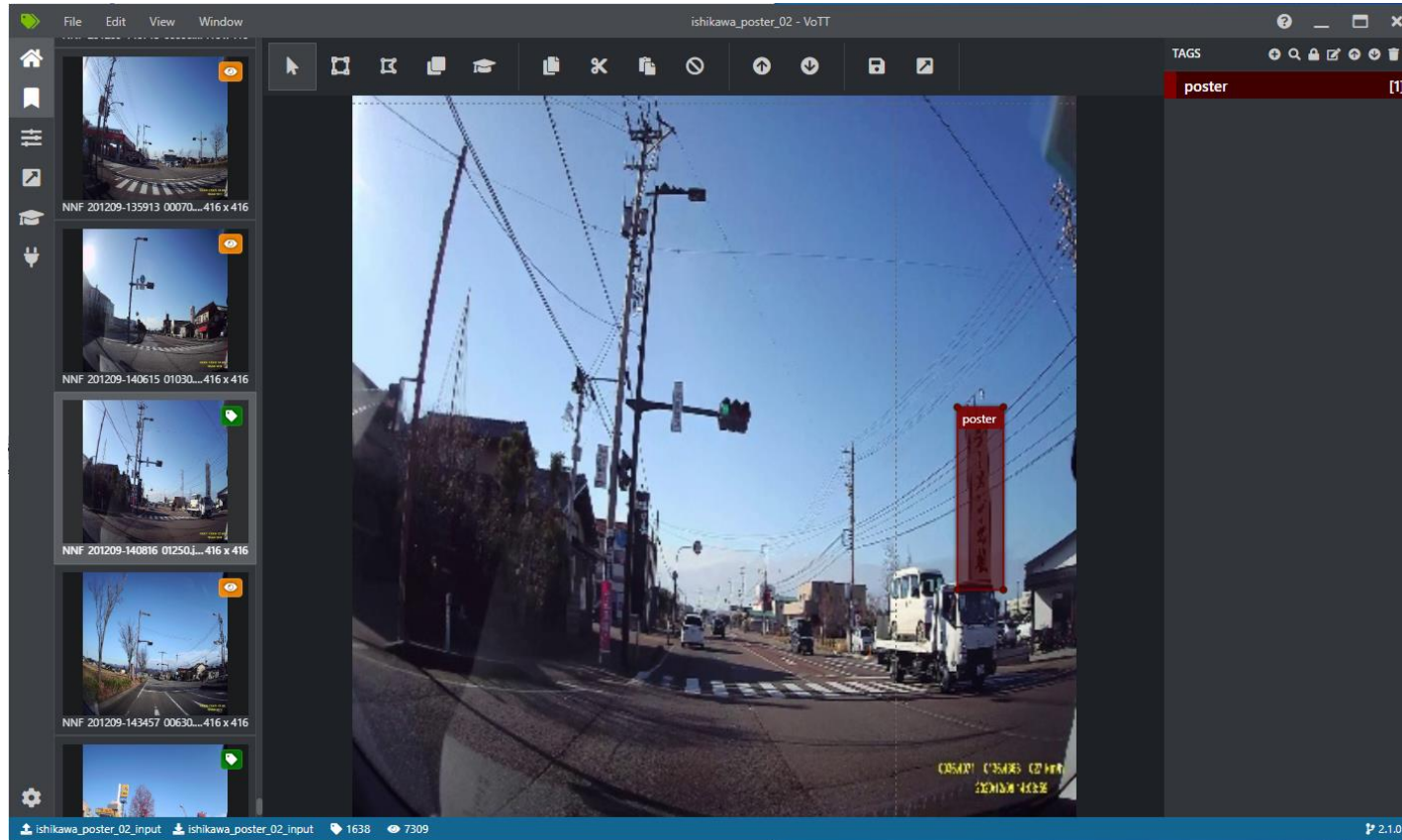
■ 静止画

- OpenCVで1秒あたり約3枚
の静止画を取得
- 撮影車が停止している時の
静止画は手動で削除
- 872枚の静止画を取得



物体検出AIの教師データ作成(2)

- アノテーション付け(正解データ作成)
- VoTT[4]で, 静止画(872枚)内の自立広告を囲む



[4] Microsoft, VoTT (Visual Object Tagging Tool), <https://github.com/microsoft/VoTT>

自立広告を検出するための学習

- 自立広告の検出にはYOLO v3[4]を利用
- 872枚の静止画で, GPUによる学習時間は3~4時間

OS	Ubuntu 16.04.6
CPU	Intel(R) Core i7-6700K (4.00GHz)
メモリ容量	32GB
GPU	NVIDIA Geforce TITAN RTX
GPUのメモリ容量	24GB

[4] Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., Farhadi, A., "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection", In CVPR, 2016

評価結果

路線	静止画数	自立広告数	検出成功数	検出失敗数	誤検出数
県道54号	3,128	124	100	24	197
国道360号	7,310	211	181	30	547
県道25号	2,271	58	46	12	149
小松駅周辺	1,223	40	31	9	107

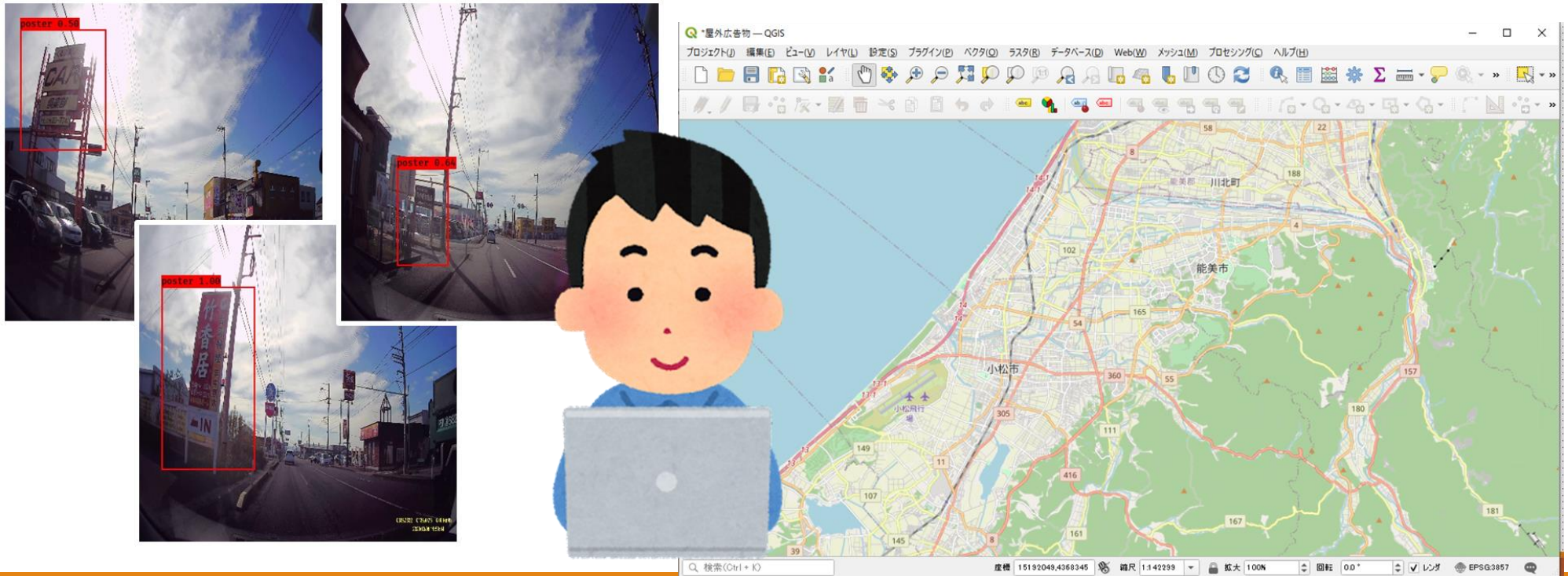
■ 誤検出した例

- 道路標識・案内標識
- 電柱
- 信号機
- などなど



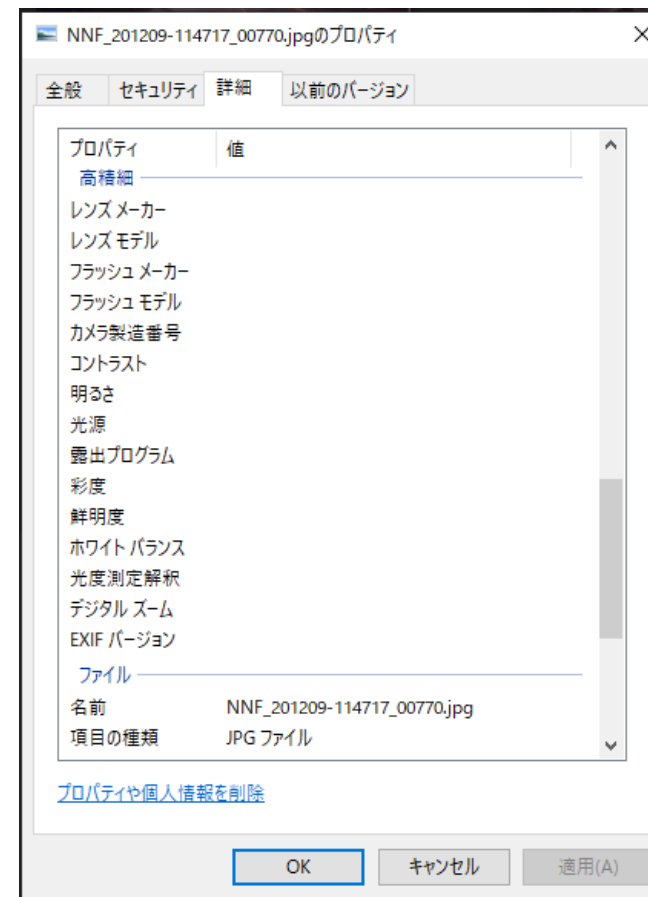
目次

1. 今回のお話の背景
2. 自立広告を検出する物体検出AIについて
3. 物体検出AIによる検出結果のマッピング



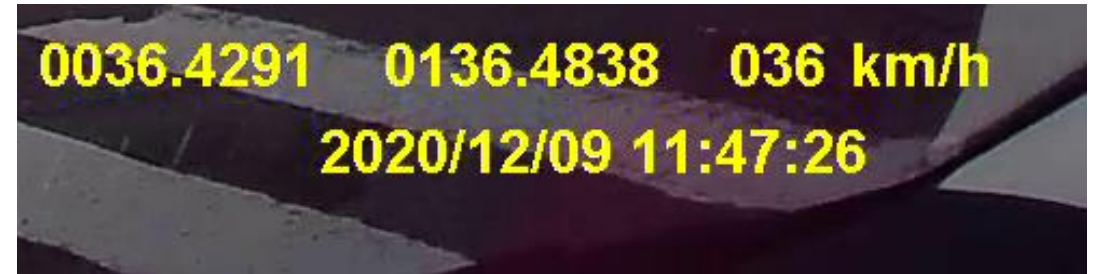
検出結果をマッピングのはずが...

■まさかの、静止画にGPS情報がない.....



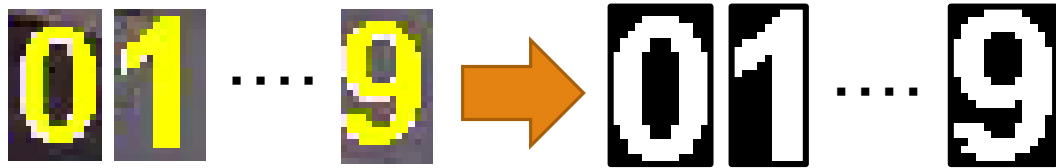
位置情報紛失の原因と対応

- OpenCVによる動画からの静止画作成
で位置情報(緯度経度)が失われた
- 静止画の右下に記載されている緯度経度を
画像処理(テンプレートマッチング)で取得

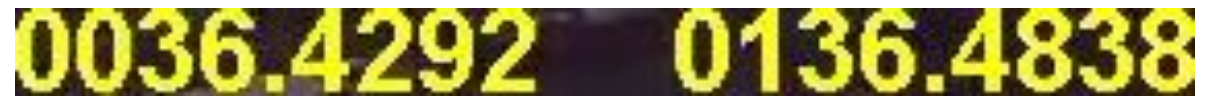


テンプレートマッチングによる緯度経度の取得

1. 数字を切り出し，色変換してテンプレート画像を作成



2. 静止画から緯度経度の部分を切り取り，色変換



3. OpenCVのテンプレートマッチング

	A	B	C
1	NNF 201 209-11 471 7 00250.png	36.4292	136.4838
2			
3			

QGISでマッピング



- 自立広告として検出されたプロットが妙に多い...

静止画のプロットが多い原因

- 同一の自立広告が連続的に検出されていた



まとめ

- 物体検出AIで自立広告を検出して,
QGISでマッピングした事例を紹介
 - 検出に失敗した自立広告は, 教師データの増加で対応できるかも
 - 誤検出した物体もアノテーションすることで, 誤検出数を削減できるかも
 - 緯度経度を含めるように静止画を作成
 - 同一の自立広告の検出は課題
 - 画角は異なるが, 検出矩形内は似た絵面
 - 連続的する静止画で検出
- 機械学習や統計などで解決できるかも



ご清聴ありがとうございました

マッピングというよりAIや画像処理の話が主となりすいません.....