

劣悪環境下での道路標識認識

清水 樹[†] 酒澤 茂之^{††}

[†] 大阪工業大学大学院 情報科学研究科 情報科学専攻

^{††} 大阪工業大学 情報科学部

1. はじめに

近年、自動運転システムの実現に向けて様々な技術開発が行われている。本稿では、自動二輪車における振動や車載カメラの配置がローアングルになるなどの劣悪条件を加え、その環境下で道路標識の認識率を検証する。

2. 先行研究

Tamel らは、困難な状況下での交通標識の検出用のデータセットを構築し、既存の様々なアルゴリズムの検出性能を分析している[1]。

既存のデータセットの欠点を解決するために CURE-TSD-Real という現実で想定される困難な環境をシミュレーションする技術を使用し、様々な時間、気象条件のデータを作成している。分析結果から、夜、雨、曇り、霧の順で検出性能の低下が激しく、既存の道路標識検出のアルゴリズムでは、色情報が重要であることがわかった。

この研究では、気象条件や時間帯に対してのみ検証がされており、振動や撮影アングルに依存する劣悪な環境は考慮されていない。

3. 提案手法

二輪車前方にドライブレコーダーを設置し、実際の道路を走行して得られた撮影データを検証する。図1に実際の撮影データを示す。撮影データの上半分の黒い部分は、レコーダーの設置箇所の都合で二輪車のフレームが映り込むのでより検出範囲が少なくなっている。



図1 走行データの例

3.1 ディープラーニングモデル

Yolov3 を使用し、通行止め、車両通行止め、車両進入禁止、大型貨物自動車等通行止め、転回禁止、追い越し禁止、駐停車禁止、駐車禁止、指定方向外進行禁止、最高速度、自動車専用、自転車および歩行者専用、歩行者専用、一方通行、一時停止などの合計 47 種類の道路標識に対して、転移学習を行う。それぞれの枚数ともして、多い

ので 200 枚程度、少ないもので 10 枚程度の合計1500枚程度の画像を使用し、再学習する。

今回の学習では、エポック数は100回、最終的な loss 値は、17.2240 であった。

4. 性能実験

今回の実験では、3.提案手法で示した走行データとサンプルの認識がしやすい画像を用意し、3 種類の道路標識(一方通行、制限速度50km、駐車禁止)に対してそれぞれ5種類の走行データと二輪車載撮影ではない、状態の良い標識撮影画像(以下サンプル画像と表記する)を使用し検証した。検証結果として、認識率の最大値と最小値(0のものは検出出来ていない)と平均的な認識率を以下の表に示す。

表1 一方通行の結果

	平均値	最大値	最小値
走行データ	0.12	0.3	0
サンプル画像	0.44	0.49	0.4

表2 制限速度50kmの結果

	平均値	最大値	最小値
走行データ	0.2	0.6	0
サンプル画像	0.61	0.7	0.41

表3 駐車禁止

	平均値	最大値	最小値
走行データ	0.11	0.4	0
サンプル画像	0.45	0.48	0.42

今回の結果としては、走行データでの検出がまだまだ出来ていないことが大半で、サンプル画像でも、一部誤検出があった。

5. 今後の課題

道路標識のデータセットの数にかなりの差があり、全て同じ枚数で学習させるのは難しいため、数を絞るか、データセットの水増しで、精度向上を目指す。

参考文献

[1] Dogancan Temel, Min-Hung Chen, and Ghassan AlRegib "Traffic Sign Detection under Challenging Conditions: A Deeper Look Into Performance Variations and Spectral Characteristics". Volume: 21, Issue: 9 Page(s): 3663 - 3673 IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2019