

自動運転車両の走行データを用いた 走行環境リスク要因の走行リスクへの影響分析

田島 友祐[†]

滋賀大学 データサイエンス・AI イノベーション研究推進センター[†]

笛田 薫[‡]

滋賀大学 データサイエンス学部[‡]

石井 幸治[§]

あいおいニッセイ同和損害保険株式会社 データソリューション室[§]

三樹 孝博[¶]

あいおいニッセイ同和損害保険株式会社

商品・CSV × DX 企画部 次世代商品 R&D Lab 室[¶]

1 はじめに

自動運転車両技術の発展により、運転手を不要とするレベル4の自動運転を目指したモビリティサービスの実証実験が行われると共に法制度の整備も進められている [1] [2]. 自動運転車両の走行時には、事前に走行ルートを決定する必要があるが、手動運転のように目的地や通過地点などを決定し、走行時間を短くするような決定方法では不十分であり、走行ルートに潜む危険度合いを考慮することが必要不可欠である。ここでの、危険度合いとは自動運転車両が主として起因するものだけでなく、手動運転車両との複合的に起因するものなど走行環境によって様々考えることができる。

本研究では、危険度合いを考慮するために、自動運転車両の走行ルートにおける環境リスクが与える影響について検討する。具体的には、

走行データにおいて一定の加速度を超える事例をインシデントと計測し、交差点（右左折、信号の有無等）や単路（中央分離帯や歩車区分のガードレールなどの有無）からインシデントの予測モデルを構築し、モデルを評価をする。

2 方法

走行ルートの危険度合いを評価するために、本研究では走行ルートに存在する危険因子を予測変数としたポアソン回帰によるモデル化を実施する。危険因子としては、交差点、中央分離帯、歩車区分と人口密度である。交差点は、信号に関する分類（信号が無いが見通しが悪い、信号が無いが見通しが良い、信号がある）、優先道路に関する分類（優先道路を走行中、前方が優先道路、車幅が同一で優先道路の区別がない）と進行方向に関する分類（右折、左折、直進）がある。これらの分類の組み合わせから予測変数として24変数を設定する。各変数は走行ルートに対して何か所交差点が存在するかというカウントデータである。中央分離帯と歩車区分はガードレールと段差がある、ガードレールのみある、段差のみある、線のみある、何もないに分けられるため、予測変数として5変数ずつに設定する。各変数は走行ルートに対して

Analysis of the impact of risk factors in driving environment on driving risk using driving data of autonomous cars

[†] Yusuke Tajima, Shiga University

[‡] Kaoru Fueda, Shiga University

[§] Koji Ishii, Aioi Nissay Dowa Insurance Co.,Ltd

[¶] Takahiro Miki, Aioi Nissay Dowa Insurance Co.,Ltd

どれだけの距離を走行したのかという割合である。人口密度は交通量の代わりとして用いており、人口密度の高低が交通量の分量に関係すると考えており、これを予測変数として設定する。応答変数は、走行ルートでの走行における0.3g以上の負荷がかかった事象をインシデントであり、カウントデータとして扱う。これらに対して、式(1)によりポアソン回帰をし、モデルの当てはまりを評価する。

$$\log \lambda = \beta_0 + \sum_{n=1}^n \beta_n x_n \quad (1)$$

3 結果

図1, 図2はポアソン回帰によって得られたモデルに予測変数を入れて導出した予測値と実際の観測値をプロットしたものである。横軸は走行実験のIDであり、縦軸は0.3g以上の負荷となったインシデント数である。これより、インシデント数が多い走行については正確に予測は出来ていないが、インシデント数が少ない走行については予測は出来ているとみることが可能である。単路に関するモデルからは、中央分離帯や歩車区分の有無によりインシデント数の増減に関係することがわかった。

4 まとめ

本研究では、走行ルート内の危険因子を用いて走行ルートの危険度合いを評価するため、ポアソン回帰によりインシデントに対するモデル化をし、評価した。単路に関するモデルからはインシデント数の増減に関係する危険因子を特定することが出来た。

本発表では交差点に関するモデル式や危険因子(交差点, 中央分離帯, 歩車区分, 交通量)を扱ったモデル式の評価ならびに考察を行う。

参考文献

[1] 中野公彦自動運転を目指したモビリティサービスの実証実験と ELSI を踏まえた

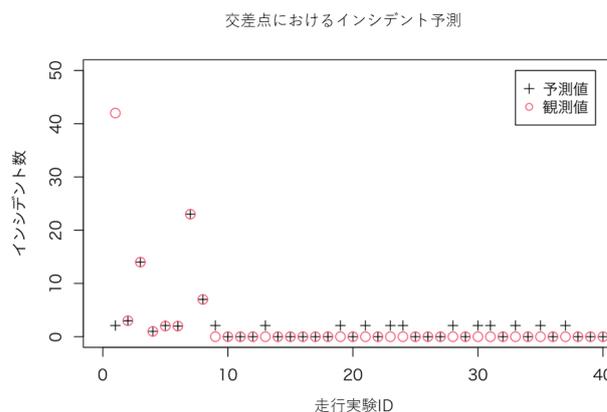


図1 交差点におけるインシデント予測結果

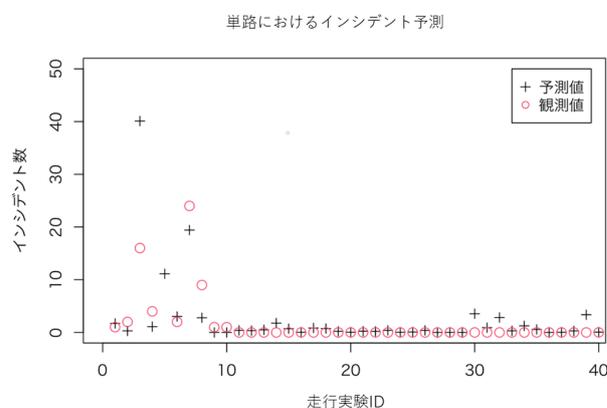


図2 単路におけるインシデント予測結果

社会実装への取り組み, 学術の動向, **27**, 7 (2022), 7.33-7.38.

[2] 石井大稀, 神谷淳文, 田中大河自動運転の実用化に向けた取り組み—AI を搭載した自動運転バスの公道実証実験—, 電気学会誌, **142**, 8 (2022), 526-529.