

低速自動運転車両が一般車両へ与える交通影響に関する研究

国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 道路交通安全研究室 ○新井 奨
国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 道路交通安全研究室 小林 寛
国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室 寺口 敏生

1. はじめに

近年、自動運転技術の発展に伴い、主に低速小型自動運転車両を用いた中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービスの実証実験及び社会実装が開始されている。一方、交通量が多い、また走行速度が高い道路など、今後都市部等での適用を考慮していく場合、低速の自動運転車両混入の影響については十分把握されているとはいえない状況である。そこで、本稿では低速小型自動運転車両が一般車両へ与える交通影響を交通流シミュレーションにて検証する。

2. 研究対象と課題

2.1 研究対象

一般道における公共交通としての無人自動運転サービス実装を想定して、今回対象とする自動運転車両は実証実験にて多く使用されている低速($V=12\text{km/h}$)の小型(ゴルフカート相当)モビリティとし、当該自動運転車両が一般道単路部の第一走行車線を一般車両と混在して走行するケースを対象として研究を行う。なお、対象とする道路規格は片側二車線道路及び中央線のない一車線道路における単路部とし、交差点や乗入、路上駐車等の条件は含まないものとした。

2.2 自動運転車両が一般道単路部を一般車両と混在走行する際の一般車両に関わる課題

課題①：一般車両との走行速度の差が大きいため、急減速等が発生する可能性がある(図-1)。

課題②：自動運転車両が低速走行のため、円滑な交通流を阻害してしまう可能性がある(図-1)。



図-1 低速自動運転車両が一般車両と混在した際に生じる課題

3. 研究方法

前述した課題を踏まえ、自動運転車両が一般車両と混在した際に自動運転車両が一般車両へ与える交通影響(安全性・円滑性)を、単路部での交通流シミュレーション(VISSIM)にて検証する。

また、本検証においては自動運転車両が片方向8台/h、一般車両の走行台数及び希望走行速度は道路規格毎に複数設定し、自動運転車両が与える交通影響について傾向を把握するものとした。

今回シミュレーションに使用する、自動運転車両に対する一般車両の追越・追従の挙動に関するパラメータ(停止車間距離・平均車頭時間・車頭時間分散)については、令和2年度に実施された実証実験(高知県四万十市・島根県飯石郡飯南町)のビデオ映像から自動運転車両追従時の車間距離や追越し時の対向車との距離等について分析し、シミュレーション上での再現性を確認して設定することで、自動運転車両周辺一般車両の挙動をシミュレーションにて再現した。なお、自動運転車両の加減速性能・追越・追従等に関するパラメータは、ISO22179:2009(高度道路交通システム-全車速域アダプティブ・クルーズコントロール(FSRA)システム-性能

要求事項及び試験手順等を参考に設定したが、今回の単純なシミュレーション環境下では自動運転の追越・追従は発生しないため、挙動については一般車両と差異は生じない結果となっている。

4. 研究結果

現況に対する差分としてとりまとめた、交通流シミュレーション結果の一部を以下に示す。

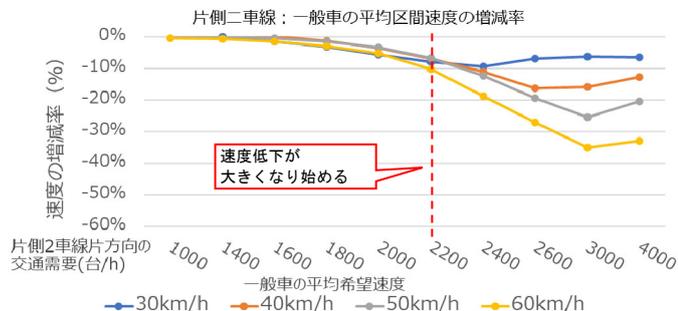


図-2 片側二車線の速度変化

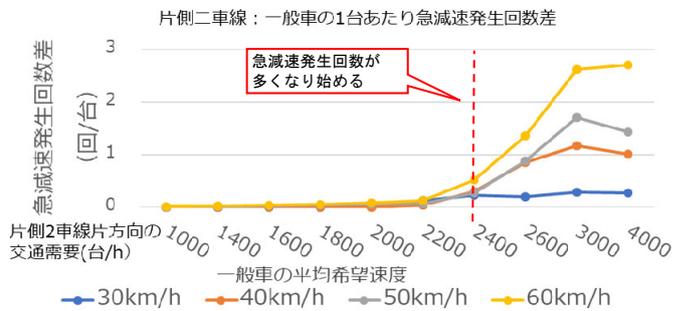


図-3 片側二車線の急減速変化

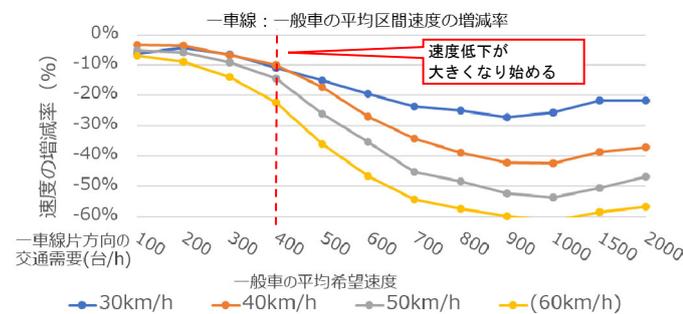


図-4 中央線なし一車線の速度変化

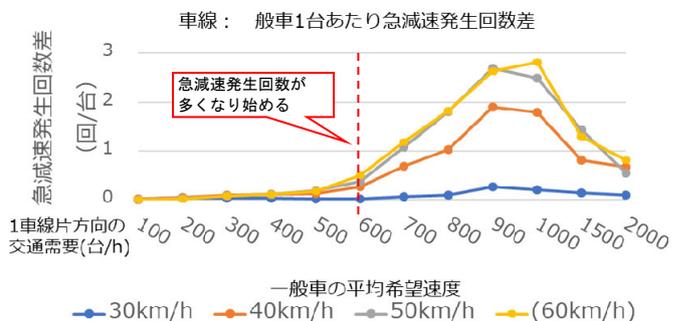


図-5 中央線なし一車線の急減速変化

片側二車線道路においては、概ね一般車の走行台数 2,200~2,400 台、中央線のない一車線道路においては、概ね一般車の走行台数 400~600 台にて、自動運転車両から受ける速度低下及び急減速発生回数の影響が大きくなる傾向となった。また、両規格共に、一般車両の希望走行速度が 40km/h 以上の場合において強い影響を受けている。これは自動運転車両と一般車両の速度差の影響が特に強かったものと考えられる。

5. 結論

本研究では、一般道単路部において低速自動運転車両が一般車両へ与える交通影響を交通流シミュレーションより整理した。一般車両の交通量が少なく、且つ、一般車両の走行速度が低い条件においては自動運転車両が一般車両へ与える交通影響は少ないと考えられるため、自動運転車両の混在空間(図-6)走行に適性があると考えられる。一方、一般車両の交通量が多い道路、走行速度が高い道路を自動運転走行させる場合に考えられる道路構造として、区画線等で一般車両の走行空間と分離させた視覚的分離空間(図-7)、縁石等で一般車両の走行空間と分離させた構造的分離空間(図-8)が挙げられる。

このため、今後は自動運転車両が走行する望ましい道路空間の選定方法について整理することが求められる。



図-6 混在空間



図-7 視覚的分離空間



図-8 構造的分離空間