

往復2車線自専道における降雨量と大型車混入率が走行速度に与える影響

名古屋大学工学部 学生会員 ○稲野 晃

名古屋大学大学院 正会員 中村 英樹

名古屋大学大学院 正会員 内海 泰輔

1. はじめに

道路の量的ストックを整えつつある我が国の道路に昨今求められるのは、提供するサービスの質(QOS)の向上である。そのためには、従来の仕様設計ではなく、各道路の機能に対応した性能目標を設定し、その水準を満足するような性能照査型の設計が必要である。その際、各種条件が性能指標値に与える影響を予め知っておかねばならない。

そこで、本稿では往復2車線自専道における交通流の性能指標として自由流の走行速度を取り上げ、降雨量と大型車混入率がこれに与える影響について、最新のデータを用いて分析を行うことを目的とする。

大型車混入率が走行速度に与える影響についての研究は古くから行われており、桑原ら¹⁾は速度—交通量—大型車混入率の関係を表す3次元曲面を説明するパラメータを提案している。また、洪ら²⁾は、車両感知器データとAMeDASデータを用いて、降雨時に実勢速度が低下することを示している。しかしながら、これらはいずれも多車線道路を対象としたものであり、往復2車線自専道を対象としたものは、吉川³⁾らやCatbagan⁴⁾らによる東海北陸自動車道の研究があるのみである。

最近の道路構造令の改正では、往復分離の2車線横断面が自動車専用道路の構造として追加されたが、2車線の場合には追い越しが不可能という、多車線道路とは本質的に異なる特性を持つ。本稿では、以上をふまえ往復2車線自専道を対象とした分析を行う。

2. 分析対象データ

旧JHから入手した、徳島自動車道、松山自動車道、高知自動車道、高松東道路の2002～2004年の3年間の車両感知器のデータ(全体で13地点、上下線あわせて26器)を使用する。入手したデータは、交通量、大型車交通量、平均速度が車線別に5分間単位で記録されたものであるが、不安定な変動の影響を排除するため15分間交通量に換算して使用する。その際、速度は交通量による加重平均値とする。

降雨による影響の分析には、(財)日本気象協会から入手したAMeDASのデータを用いる。本データは1時間ごとの降雨が1mm単位で記録されており、小数点以下は切り捨てられている。

3. 分析データの処理

様々な条件下での走行速度を知るために、交通量—速度特性について分析する。図1は、徳島自動車道

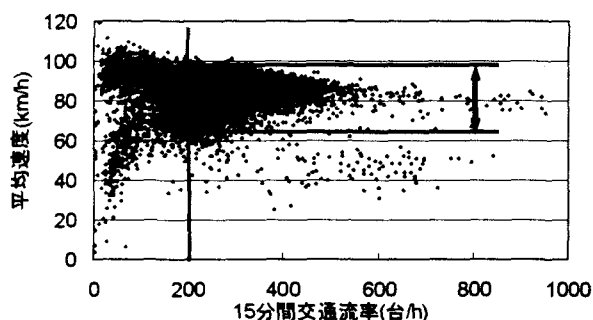


図1 交通量—速度特性(徳島道 25.46kp 上り)

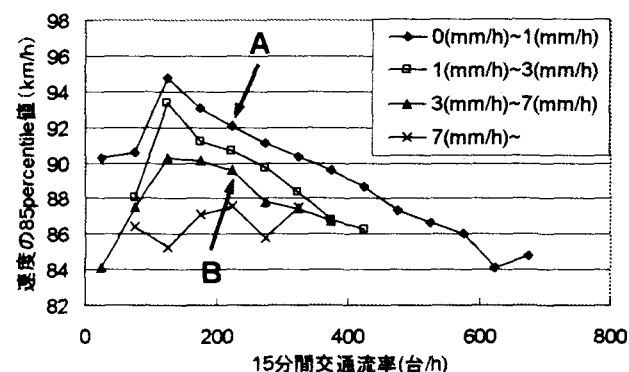


図2 降雨の影響

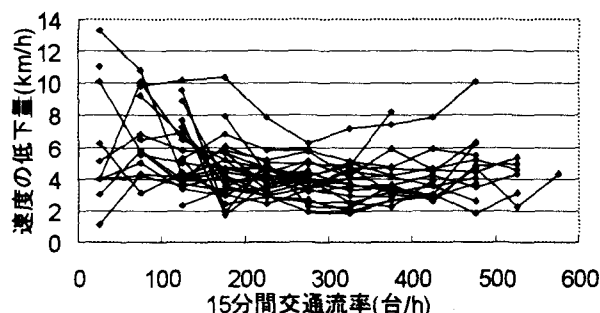


図3 全地点における降雨量が3~7(mm/h)のときの速度低下量

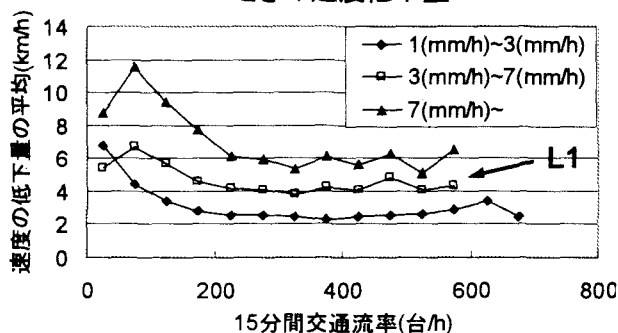


図4 降雨の影響による速度の低下量

における15分間交通流率と平均速度の関係を一例として示したものである。交通量が同じでも速度が幅広く分布していることがわかる。これには、低速車

両が1台でも存在すると、その後続車両はその速度に拘束されるという往復2車線道路特有の特性が表れている。

図1の関係から交通量－速度曲線を描くために、速度については交通量を50台/hずつ区切ったときの85percentile値を、交通量については50台/hのレンジの中心を、それぞれ代表値とした。4.の降雨による影響の分析には、平日(土休日・特異日以外)、昼間(7時～19時)のデータを使用し、5.の大型車混入率による影響の分析には、平日(土休日・特異日以外)、昼間(7時～19時)で、かつ降雨量が0～1mm/hのデータを使用して分析を行った。代表値を求める際、交通量50台/hのレンジの中のサンプル数が、4.の降雨による影響の分析では10以上、5.の大型車混入率による影響の分析では15以上、それぞれ存在することを条件とした。また、渋滞流のデータと異常値を削除するため、4.の降雨による影響の分析では50km/h以上、5.の大型車混入率による影響の分析では60km/h以上のデータを使用した。

4. 降雨による影響

降雨が0～1, 1～3, 3～7, 7～mm/hのときの4区分に分類し、代表地点の交通量－速度曲線を描いたものが図2である。降雨による影響をわかりやすくするため、降雨量が0～1mm/hのときと3～7mm/hのときの速度差(図2におけるAとBの差)を全観測地点について示したものが図3である。ほとんどの地点で2～6km/hの速度低下が認められる。さらに、全地点の速度の低下量を平均したものを図4(図3を平均したものがL1)に示す。降雨量が大きくなるにつれて、速度低下量も大きくなっていることがわかる。交通量が200台/h以下のときに速度の低下量が大きいようにみえるが、サンプル数が不足しているため、注意が必要である。

5. 大型車混入率による影響

大型車混入率が0～5%, 5～10%, 10～15%, 15～20%, 20%～の5区分に分類し、交通量－速度曲線を描いたものが図5である。降雨の場合と同様にして、大型車混入率が0～5%のときと15～20%のときとの速度差(図5におけるCとDの差)を全観測地点について示したものが図6である。全体的に0～3km/hの速度低下が認められる。さらに、全地点の速度低下量を平均したものを図7(図6を平均したものがL2)に示す。大型車混入率が大きくなるにつれて、速度低下量も大きくなっていることがわかる。また、20%～のときに特に大きな速度低下が生ずることが分かる。

6. おわりに

図6と図7で示したように、往復2車線自動車道における走行速度は、降雨量により2～6(km/h)、大型車混入率により1～3(km/h)低下することが明らかになった。さらに、サンプル数が十分に確保されている交通量が200台/h

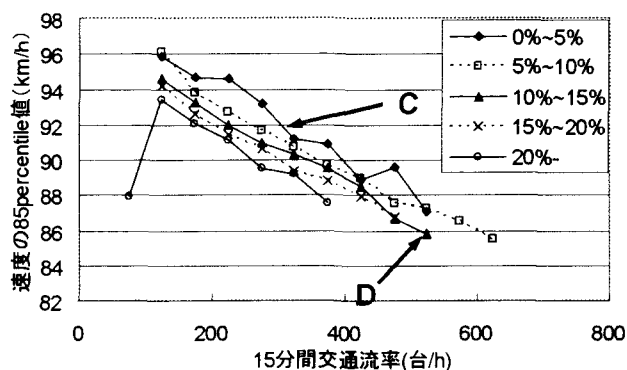


図5 大型車混入率の影響

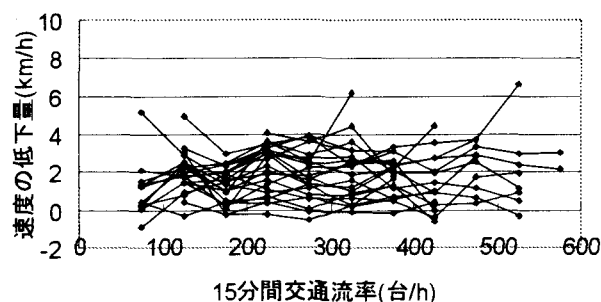


図6 全地点における大型車混入率が15～20%のときの速度低下量

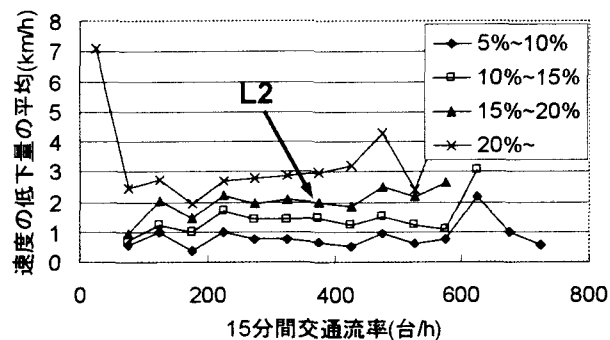


図7 大型車混入率の影響による速度の低下量

～500台/hの範囲では、その影響が一定であることがわかる。

今後は、他の路線のデータを分析することによって交通量が500台/h以上のときの走行速度を明らかにすること、また、それぞれの観測地点特有の構造条件を含めた分析を行うことが課題である。

参考文献

- 1) 桑原雅夫・井料青海：都市間高速道路の自由流における大型車の交通流への影響分析.土木学会論文集, No.448, IV-23, pp.41-48, 1994.4.
- 2) 洪性俊, 大口敏：高速道路における実勢速度の実態分析, 土木計画学講演集, vol.31, 2005.
- 3) 吉川良一・長浜和実・寒河江克彦：東海北陸自動車道における暫定2車線区間の交通容量に関する検討, 第24回交通工学研究発表会論文報告集, pp.89-92, 2004.10.
- 4) Catbagan, J. and Nakamura, H.: Analysis of Two-Lane Expressway Traffic Characteristics, Proceedings of the 7th International Summer Symposium, Japan Society of Civil Engineers, pp.239-242, 2005.7.

謝辞

本研究を進めるに際して、貴重なデータを提供していただいた、中日本高速道路株式会社中央研究所(旧・JH試験研究所)、ならびに(財)日本気象協会に深謝します。