

○ 武蔵エス 正 岩 崎 征 人
U. C. at Davis Tenny Lam

1. はじめに

追従車の反応遅れ時間が、交通流の安定に大きな影響をおよぼすことは従来からよく知られていた。追従車の反応遅れ時間については、過去、いくつかの実験によって求められてきた^{1), 2) 3)}。しかし、これらの結果は、限られた速度領域のものであり、また、加速時の反応遅れ時間については十分明らかにされていとは云えない。

本報文は、作爲的な大きな速度変化を受ける追従車群を観測し、追従車の反応遅れ時間特性のいくつかの側面を明らかにしようとするものである。

2. 実験の概要⁴⁾

実験はG. Mのテストコースで実施されたものであり、大型乗用車(シボレーインパラ=5700^{cc})と小型乗用車(シボレーベガ=2300^{cc})の2車種が用いられた。車群は、各乗用車10台から構成された均質車群である。テストは定められた18の速度パターンで実施され、速度情報は、先頭車の運転者だけに与えられていた。後続各車の運転者は、前車に追従して走行するようにだけ指示されていた。テストは1パターン毎に最低5回繰返された。データは、先頭車と10番目車(最後尾車)の走行軌跡と速度とが磁気テープに集録され、解析に付された。本報文で用いたデータは、このようにして得られたデータのうちから、变速時の時刻、速度および追従車頭距離を抽象した。

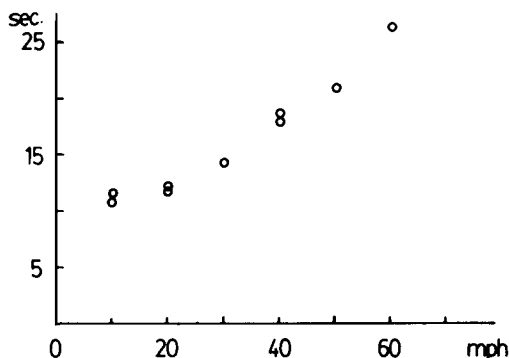


図-1 速度と平均反応遅れ時間(加速時)

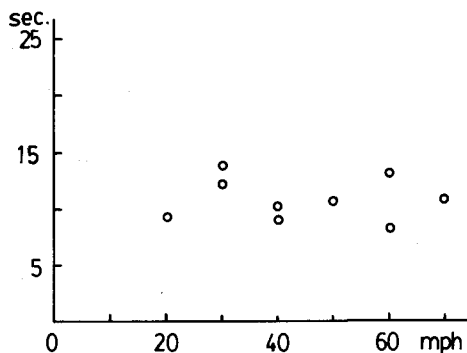


図-2 速度と平均反応遅れ時間(減速時)

3. 結果と考察

3-1 速度と平均反応遅れ時間

図-1と2とは、小型車(ベガ)の加速時と減速時の先頭車の速度と最後尾車の平均反応遅れ時間との関係を表わしている。図からも明らかなように、加速時の反応遅れ時間は、先頭車速度との間に強い相関を有していることがわかる。これに対し、減速時の反応遅れ時間と速度との間には、ほとんど相関を認められない。

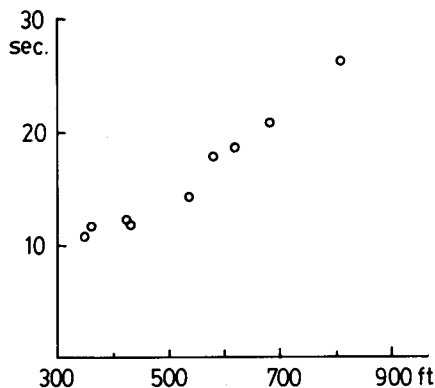


図-3 平均車頭距離と平均反応遅れ時間(加速時)

3-2 平均追従車頭距離と平均反応遅れ時間

図-3と4とは、ベガ車群の加速時の平均車頭距離と最後尾車の平均反応遅れ時間との関係を表わした

ものである。ここで表わされている関係においても、図-1, 2と同様、加速時には強い相関関係を認められるが、減速時にはほとんど相関関係を認められない。

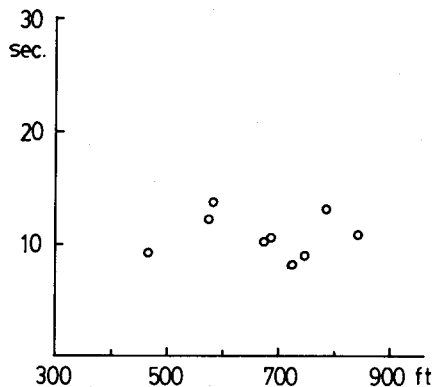


図-4 平均車頭距離と平均反応遅れ(減速時)

3-3 考察

以上の図に示されているように、追従車の平均反応遅れ時間は、加速時と減速時とで性質が異なっていることがわかる。すなわち、加速時の平均反応遅れ時間は、速度(あるいは平均車頭距離)が大きくなる程、大きくなるのに対し、減速時の反応遅れ時間にはそのような性質がほとんど認められない。それ故、従来の追従モデル式で取り扱われていたように、加速に対しても、また減速に対しても同一の平均反応遅れ時間を適用することは、実際の追従状態、ことに大きな速度変化を受ける追従車群に対しては、適切であると云えそうにない。このことは、実験で再現された大きな速度変化を受ける車群の挙動が、追従モデル式で対象としている定常走行時に生じる微少な速度変化に反応する追従車の走行挙動とは多少異なったものであるのかも知れない。本論文が取り扱った車群の平均反応遅れ時間だけでは、明らかに言及することはできないし、この実験から得られている他の要素をも勘案し、さらに検討を加える必要があるのだろう。

実験に用いられた大型乗用車と小型乗用車の加速性能には、かなり大きな差のことが認められている⁴⁾。しかし、図-5でも明らかのように、先頭車の

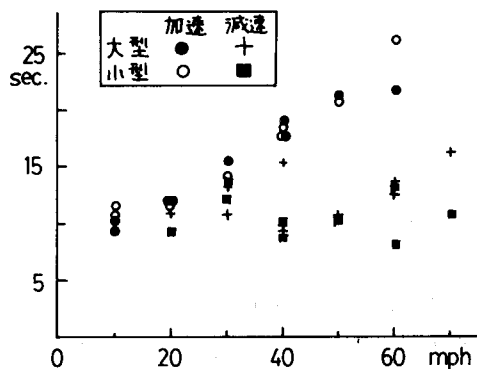


図-5 車種別の平均反応遅れと速度との関係

速度と平均反応遅れ時間との相関図においては、加速時のいずれの場合についてみても、車種間の差はほとんど認められそうにない。このことは、大きな速度変化を受ける交通状況のもとで、追従車の反応遅れ時間が車両の加速性能に依存するとは考えにくいことを示唆しているのかも知れない。実験に用いられた車種の諸元によれば⁴⁾、運転者の目の位置は地面からほぼ40から49 inchの範囲にあることがわかってい。この点から推測すると、追従車の反応遅れ時間は、車両の加速性能よりも、むしろ目の位置やあるいは他の運転者にかかわれる要因によるのかも知れない。しかし、ここに示した結果からは明白なことは云えそうにない。

4. おわりに

追従車の反応遅れ時間は、加速時と減速時とで性質が異なっていると考えてよさそうである。加速時の反応遅れ時間は、速度や車頭距離と正の相関関係を有しているが、減速時のそれは、これらの要因とはほとんど無相関である。車種(大型乗用車と小型乗用車)間の反応遅れ時間には、ほとんど差が認められない。

これらの反応特性は、大きな速度変化を受ける追従車の性質を記述する場合、加速時と減速時とを区別せず同一の追従モデル式を適用することに対し、実験との整合性にやや問題のあることを示唆している。

- 1) R. Chandler et.al: Traffic dynamics; Studies in car following, Oper. Res., 6 (2) 165~184 (1958)
- 2) E. Kometani et.al: Car following theory and stability limit of traffic volume, Oper. Res. Soc. Jpn., 3 (4) 176~190 (1961)
- 3) 桑田起義: 高密度交通流における追従特性に関する研究, 東大修士論文 (1976)
- 4) R. Herman et.al: An experiment on car size effects in traffic, Traffic Eng. & Cont. 40~99 June (1973)