

渋滞を吸収する運転方法の理論について

国立情報学研究所 ビッグデータ数理国際研究センター
JST, ERATO, 河原林巨大グラフプロジェクト
西遼佑

交通渋滞は大きな社会問題である。渋滞緩和の戦略として、個々の車の振る舞いを変えることで全体の交通流を向上させる戦略は、インフラ整備を最小限に抑える利点があると期待される。その戦略に基づき、たった1台の車が速度や車間距離を動的に変えることで渋滞を除去するという改善策が考えられる。Beatyは、1台の車が前方から伝播する渋滞に対してタイミングを合わせることで渋滞に巻き込まれずに済み、後続車が高速で進行できるという予想を述べている [1]。このBeatyの研究は経験的な研究であり理論が存在しなかった。そこで我々は、Beatyの方法を参考に、1台の車の動的な走行によって渋滞を吸収する運転方法を、簡易な交通流モデルを用いて理論化した [2]。本発表ではこの運転方法の理論を紹介する。この運転は「slow-in」と「fast-out」という一連の2つの動作で構成させる。「slow-in」は、ある1台の車（以降、吸収車と呼ぶ）が車間距離を大きくあけることで渋滞を消す動きである。「fast-out」は、渋滞を消した後に、吸収車が余分な間隔をあけずに前方車に追従する動きである。「slow-in」によって、吸収車の後続車は渋滞に巻き込まれずに済むので、渋滞の中で前方車との時間間隔が伸びてしまうメモリーエフェクトという現象 [3,4] が後続車に発生しないと期待される。ここで、吸収車はその動きによって膨張波と圧縮波を出す、これらが二次渋滞になってはならない。我々は二次渋滞が起こらない条件として、渋滞上流で車間距離の余裕が必要であることを示す。また、膨張波と圧縮波が衝突して消滅する時空図上の位置を計算し、この位置と交通流モデルのパラメータとの関係を議論する。さらに、単段階のslow-inによる吸収運転だけでなく、二段階のslow-inの吸収運転も提案して膨張波と圧縮波の伝播パターンを分類する。

[1] W. J. Beaty, <http://www.amasci.com/amateur/traffic> (1998)

[2] R. Nishi, A. Tomoeda, K. Shimura and K. Nishinari, *Transportation Research Part B* **50** 116 (2013).

[3] K. Nishinari, M. Treiber and D. Helbing, *Physical Review E* **68** 067101 (2003).

[4] M. Treiber and D. Helbing, *Physical Review E* **68** 046119 (2003).