

背景と目的

近年、道路交通において二酸化炭素排出量の削減が叫ばれており、その対策にどの程度の削減効果があるのかを交通工学的に評価する必要性は高まっている。排出量削減の対策の一つであるエコドライブでは、加速を通常よりもゆっくり行うことで加速度の変化に伴う排出量を抑えられることが知られているが、現実的にはエコドライブに起因する交通状況の変化が排出量に与える影響まで考慮する必要がある。そこで、本研究では、エコドライブが交通流に及ぼす影響を定量的に評価することを目的とし、エコドライブの実施度等に伴った排出量の削減効果の変動に関するメカニズムを明らかにする。特に、エコドライブの中でも交差点における「ゆっくり加速」に焦点を当て、その影響の理論的記述を試みる。

方法

本研究では、まず現象の理論的記述を行った後に、それを実験・観測データを用いて検証するというプロセスをとる。ここで、道路条件が均一である1交差点の単一車線を想定する。

1) S-V関係を用いた理論的記述

- 交通流の流体近似理論から導出されるS-V関係を利用し、交差点における交通流をモデル化する。ゆっくり加速に対する加速度を通常の加速度よりも低く設定して、ゆっくり加速が混在する現実の交通流をモデル上で再現する。その後、飽和交通流率や交差点の交通容量を算出して、影響評価の指標を得る。

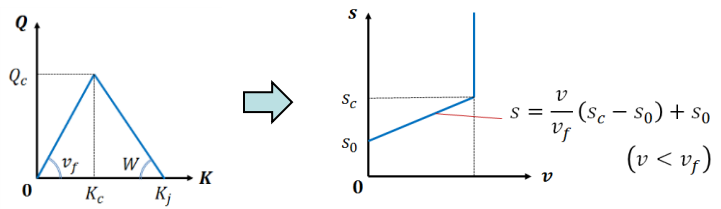


図1. Q-K関係と対応するS-V関係

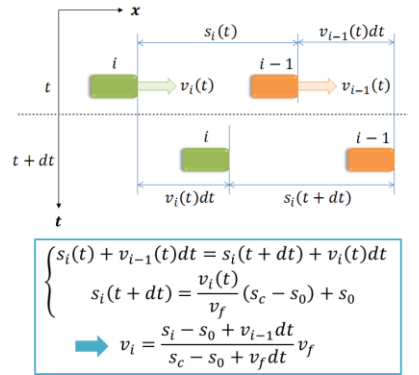


図2. スキャン時間dtでの車両速度の計算

- ゆっくり加速をする車両は、通常車両と比べて発進の際に前方に間隔ができるため、希望速度に達した直後の挙動として2つのパターンが考えられる。

1. 希望速度保持を重視
 2. 車間保持を重視
- これより、ゆっくり加速をする車両の位置によって交通容量への影響が変化する。

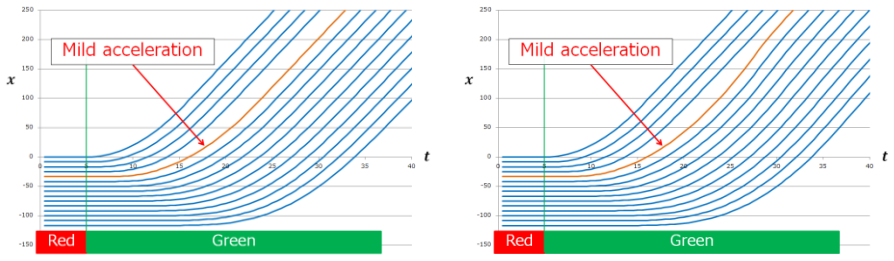


図3. 車両軌跡の計算例

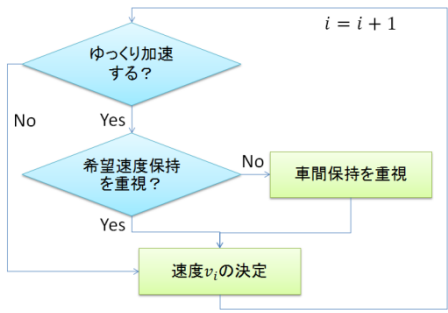


図4. 車両iの速度の決定方法

2) モデル検証

以下のデータを用いて、モデルの速度決定プロセスを検証する。

- エコドライブ実験データ
 - 15台の車両にゆっくり加速を行う車両を混ぜ、発進時の挙動を観測する。
 - ゆっくり加速の特徴：一定の加速度で与えられる。
- 実交通流観測データ
 - 虎ノ門-新橋間の交差点で撮られたビデオデータを画像処理し、車両軌跡を得る。
 - ゆっくり加速の特徴：ばらつきの中のある範囲の加速度をゆっくり加速とみなす。

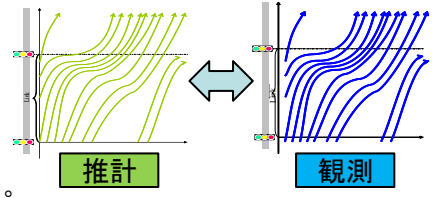


図5. モデルの検証

今後の方針

- 発進波の伝播速度が一定としているが、伝播速度は速度域によって異なることが考えられる。異なる伝播速度を設定することにより、ゆっくり加速をする車両の位置が後方の場合の影響が小さくなると予想される。
- 到着交通流を考慮し、停止を伴わないゆっくり加速の影響も記述する。
- 希望速度や加速度のばらつきを考慮する。特に実観測データを用いた検証を行うため、加速度の小さい範囲のものをゆっくり加速とみなしたモデル化を行う必要がある。

連絡先