

IV-259

排出ガス量予測のための各種走行モード予測方法に関する一考察

大阪市立大学 大学院 学生員 ○寺本 譲
 大阪市立大学 工学部 正 員 西村 昂
 大阪市立大学 工学部 正 員 日野泰雄

1. はじめに

これまでの一連の研究において、渋滞時を中心とした自動車走行モードに基づく自動車排出ガス量予測方式として、信号停止モデルや走行シミュレーションモデルを開発してきた。これらの予測方式において、自動車排出ガス量を精度よく予測するためには、各走行モード構成の予測精度の向上が不可欠となる。

そこで本研究では、自動車排出ガス量の予測を前提とした各種走行モード予測方式を整理し、それぞれの予測結果について比較検討を行うこととした。

2. 各種走行モード予測方式の分類

自動車排出ガス量の予測を前提とした走行モード予測方式は、大別すると信号停止モデルと走行シミュレーションモデルの2つに分けられる。

(1) 信号停止モデル

信号停止モデルは、時刻別、あるいは場所別など条件に応じて、走行モード構成や排出ガス量を予測するものとして開発されたものである。すなわち、このモデルでは各信号交差点で各車両が強いられるモード変化を平均的に表現できるようになっている。また、このモデルは1つの交差点区間(単区間)の走行モード構成を予測するか、いくつかの連続した交差点区間(長区間)を予測するかにより、2つのモデルが提案されている。図-1に走行モード構成の予測フローを示す。

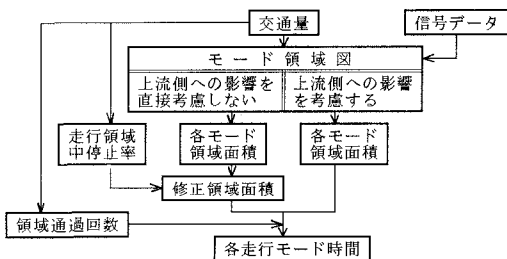


図-1 信号停止モデルによる予測フロー

① 単区間累計モデル

これは1つの交差点区間(単区間)の走行モード構成を予測するためのモデルである。ただし、単区間の予測を目的としているが、各予測値を累計することにより長区間の予測も可能である(図-2)。このモデルでは下流側信号交差点の影響等が領域図に直接反映されることはないが、これを考慮するための係数として走行領域中停止率が用意されている。

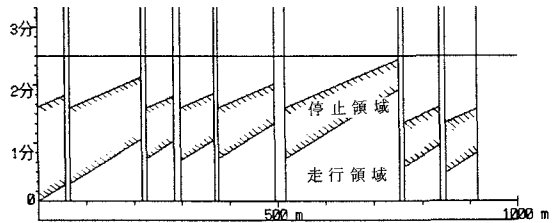


図-2 単区間累計モデルの出力例

② 連続区間予測モデル

これは①の単区間モデルに下流側信号交差点の影響を考慮したもの、単区間ではなくいくつかの連続した交差点区間の予測に適している(図-3)。

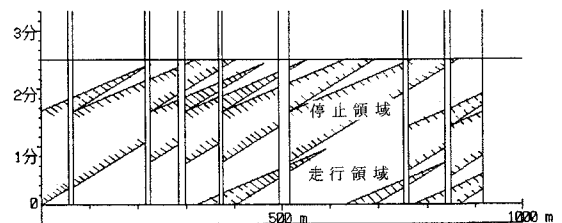


図-3 連続区間予測モデルの出力例

(2) 走行シミュレーションモデル

信号停止モデルでは車群の平均的な走行特性を推定するのに対して、このモデルは信号停止モデルによって設定されるモード領域図上に各車両の走行状況をシミュレートすることにより、個々の車両のモード構成の予測を可能にしたものである。このモデルでは、車両1台1台の走行状態を推定しうするため、信号条件等の変更等に伴うそれらの走行状態の変化を比較評価することが可能となる。したがって、道

路上を走行する個々の車両について、車種別、規制年度別などの詳細な排出ガス量を予測する場合に適している。図-4に各走行モード構成の予測フローを、図-5にはその出力例を示す。

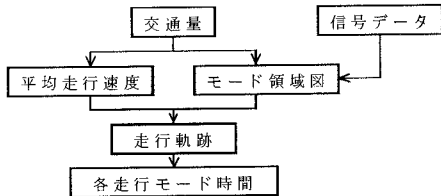


図-4 走行シミュレーションモデルによる予測フロー

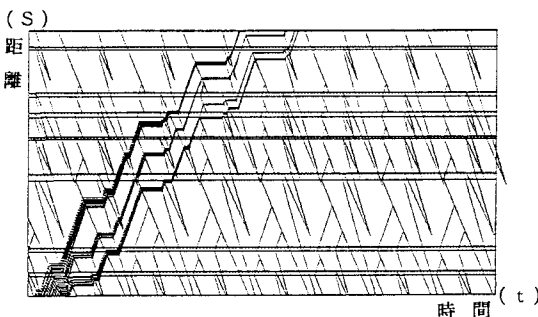


図-5 走行シミュレーションモデルの出力例

3. 予測結果の比較検討

ここではケーススタディによって、各モデルに基づく予測結果の比較検討を行うこととした。対象区間は走行特性等の調査を行った大阪市四つ橋筋の信濃橋～肥後橋間(図-6)とした。また、予測の対象は、23.38, 34.80(×10⁻²台/青1秒/1車線)の2つの渋滞時交通量の場合とし、排出ガス量の予測には昭和53年規制乗用車の排出原単位表を用いた¹⁾。

予測結果を表-1に示す。ただし、ここで比較に用

(ケーススタディ区間の信号データ)

交差点名	信号現示	青(sec)	赤(sec)	合計(sec)	オフセット(sec)
①信濃橋		87	63	150	+15
②(IBM前)		98	52	150	-
③朝公園前		104	46	150	0
④京町堀1		98	52	150	+15
⑤(花ふさ前)		98	52	150	+15
⑥江戸堀1		96	54	150	+15
⑦(日日新聞社前)		98	52	150	+15
⑧(肥後橋南)		72	78	150	+15
⑨肥後橋		53	97	150	+16

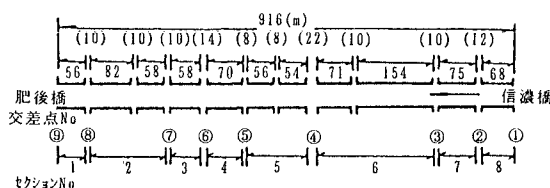


図-6 ケーススタディ区間の概要

いている実測値は、このケーススタディ区間での実走行調査より設定された代表走行パターンを、走行シミュレータ試験で再現し排出ガス量を測定したものである²⁾。したがって、厳密には実走行結果とは異なると考えられるので、参考程度の比較にとめておくことにしたい。

表-1 各モデルによる予測結果

【I】交通量: 23.38×10⁻² 台/青1秒/1車線

	実測値	単区間累計モデル	連続区間推計モデル	走行シミュレーションモデル
旅行時間(秒)	700.0	1071.0	1068.9	844.59
停止モード割合(%)	67.1	65.2	62.7	65.67
NOx排出量(g/台)	0.20	0.26	0.25	0.26
CO排出量(g/台)	2.10	3.13	3.09	3.46
HC排出量(g/台)	0.47	0.73	0.73	0.64

【II】交通量: 34.80×10⁻² 台/青1秒/1車線

	実測値	単区間累計モデル	連続区間推計モデル	走行シミュレーションモデル
旅行時間(秒)	570.0	697.0	695.4	536.88
停止モード割合(%)	57.9	57.8	49.5	58.77
NOx排出量(g/台)	0.22	0.21	0.20	0.18
CO排出量(g/台)	2.88	2.32	2.07	2.80
HC排出量(g/台)	0.44	0.50	0.48	0.44

この結果をみると、各モデルともかなり実測値に近い値となっている。ただし、領域図をベースにした信号停止モデルでは渋滞のひどいケースでは、走行速度を過小に評価する傾向がみられるのに対して、走行シミュレーションモデルではいずれの場合にも近い予測結果となっている。しかしながら、上述のように実走行にも本来バラつきがあるため、早急に結論づけることは難しく、その目的や用途に応じた使い分けが必要といえよう。

4. まとめ

本研究では、自動車排出ガス量の予測の基礎として提案してきた各種自動車走行モード予測モデルの予測精度について比較検討を行った。その結果、いずれのモデルもかなりよい精度で予測が可能であるとともに、予測の目的に応じた使い分けが有効であることが確認された。今後は、さらにその予測精度を向上させるとともに、他のデータ入力システムとの連動によって、様々なケースに速やかに対応できるシステムへの改良が必要となろう。

参考文献

- 1) 西村, 日野, 寺本: 自動車走行モードと自動車排出ガス量に関する関連分析, 平成元年度関西支部年次講演会講演概要, pp. IV-22-1~IV-22-2, 1989.5
- 2) 西村, 日野, 寺本: 自動車走行モードに基づく排出ガス量の予測方式に関する一考察, 土木計画学研究・論文集 No.7, pp.283~288, 1989.12