

IV-208 走行シミュレーションモデルによる自動車排出ガス量の推定方法について

大阪市 正員○ 布川 貴一
 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

本研究は、走行シミュレーションモデルにより都市部の自動車排出ガス量を推定する方法を考察したものである。とくに渋滞時などにおいて、交通量や交通制御方法の変化に伴う走行状態の変化によって排出ガス量がどのように変化するかをミクロ的に分析、予測する方法として興味あるアプローチと考えられる。

2. 走行シミュレーションモデルの概要

本モデルは、信号停止モデルにより設定される車の時間的、空間的位置関係（図-1参照）を基に、各車両の走行モードを説明しようとするものであり、図中の各領域を構成する波形については、これまでにある程度の精度でモデル化できていることがわかっている。

また、本モデルの精度についても、若干の問題点は残されているものの、図-2に示すように平均で旅行時間の誤差率11.6%、各モード構成率の実測・予測の差 3.0 ~ 9.0%程度とかなり小さくなってきている。

3. 各種条件による排出ガス量の変化

(1) 排出ガス量の推定方法

本方法では、シミュレーションモデルにより得られた各車両の走行状態（走行モード構成率及び各モードの時間）に、走行モード別排出ガス原単位を適用することとしている。なお、以下では、大阪四ツ橋筋（信濃橋～肥後橋間 916m）でのケーススタディの結果を基に検討する（表-1参照）。

(2) 交通状況等の違いによる排出ガス量の変化

排出ガス量は、ハード面では車種（規制年度別を含む）により、ソフト面ではこれらの車両の混入状況及び各車両の走行状態（モード）によって変化する。前者は、主として原単位そのものにかかわる問題であるため、ここでは、後者の例として次の3通りの場合について排出ガス量の変化状況を推定することとした。

- ①交通量水準（渋滞の程度）による変化（図-3）
- ②大型車混入率による変化（図-4）
- ③車両の到着順位による変化（図-5）

図-3は、大阪府下の現在の車種、規制年度別の保有

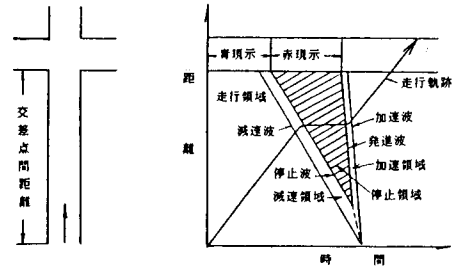


図-1. 距離-時間図

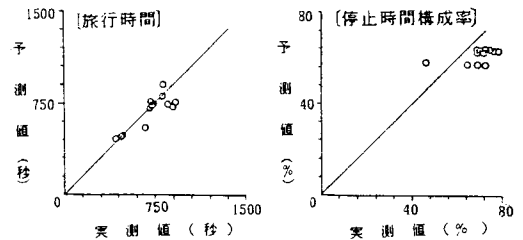


図-2. 実測値と予測値の比較

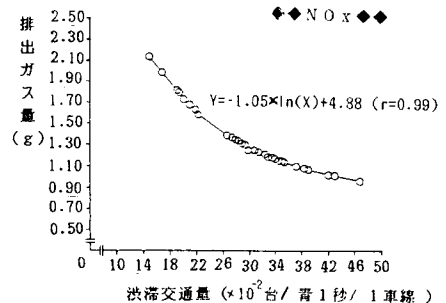


図-3. 交通量水準別排出ガス量($N0x$)

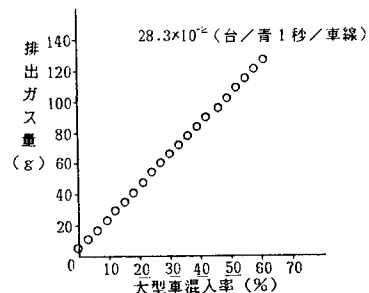


図-4. 大型車混入率別排出ガス量($N0x$)

台数構成率でウェイト付けして得られた仮想の平均的な車両についての結果の一例であるが、ここに示したような渋滞領域では、交通量の増加（渋滞の解消）に伴って排出ガス量は減少していることがわかる。これは、加減速モードの減少によるものと考えられる。

図-4は、大型車（52年規制 ディーゼル貨物）を53年規制の普通車で構成されている交通流に段階的に混入して、その排出ガス量の変化状況をみたものであるが、大型車の排出ガス原単位が著しく大きいため、大型車混入率に比例する結果になっていると思われる。

また、車両がある一定時間内に対象区間に到着した順に排出ガス量をみてる（図-5）と、信号による影響の大きさがよくわかる。

(3) 信号制御の変更に伴う排出ガス量の変化

(2)では、排出ガス量が交通の状態によって変化する状況を示したが、ここでは、これらの交通状況を規定する信号制御を変更させ、それに伴う変化をみることにする。ただしここでは、比較のために、

1) 現況（表-1参照）

2) 信号オフセットをすべて0秒とする（ケース①）

3) すべての現示時間を等しくする、具体的には〔1サイクル 90 sec, 赤現示比 0.4〕とする。（ケース②）

の3通りについて推定を行なった（図-6参照）。

ここでも、車両の到着順位によって排出ガス量が異なるが、平均値においては、ケース①、②とも現況と大きな差は認められない。これは、このような渋滞状態の場合、信号オフセットの多少の差は、車両の走行状態に大きな影響を及ぼさないということを示していると考えられる。

4. まとめと今後の課題

本研究でのケーススタディを通じて、

- ①交通量や大型車混入率といった排出源自体はもちろん、それら車両の走り方（到着順位）によっても、排出ガス量は変化する
 - ②このモデルによって、交通量と排出ガス量の関係にある程度定量的にとらえることができた
 - ③本研究で設定したケースでは、信号現示の変更に伴う排出ガス量の変化には顕著な傾向はみられなかったものの、車両の走行状態は信号制御の変更によって明らかに影響されており、このモデルを用いることにより、排出ガス量を考慮して信号制御方法を検討していくことが可能である
- などいくつかの興味あるいくつかの結果を得たが、これらを実証するデータを得ることは極めて困難であり、理論的な推定にとどまっている。また、モデルにもまだ不十分な点も多く、実用化のためには、さらに本モデルの精度の向上が課題として残されているといえよう。

参考文献

- 1) 西村、日野、布川；走行シミュレーションによる自動車排出ガス量に関する一考察，土木計画学研究・講演集，PP.105～112, 1986.1
- 2) たとえば、西村、日野、海住；信号停止モデルによる自動車走行モードの予測方式に関する基礎的研究，土木学会論文報告集，No.324，pp.141～149，1982.8
- 3) 大阪府生活環境部公害室；大阪府域における移動発生源排出ガス量の現状，PP.40～46, 1980.7

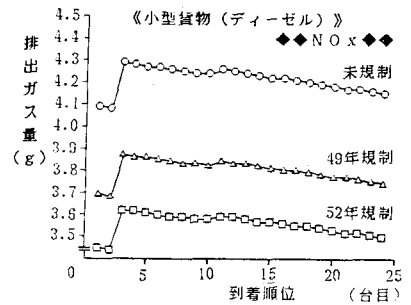


図-5. 到着順位別排出ガス量

表-1. ケーススタディの信号データ

交差点名	信号現示 (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柳公園前	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(肥後橋前)	72	78	150	+15
⑨肥後橋	53	97	150	+16

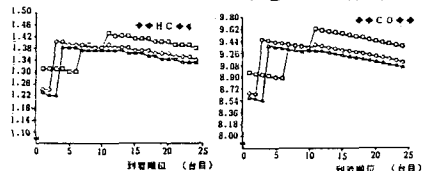
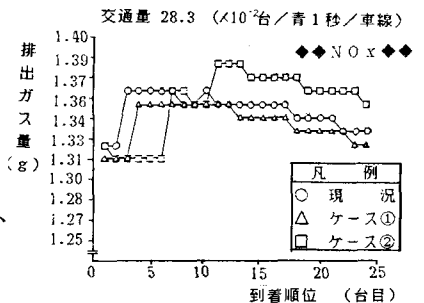


図-6. 信号制御を変更した場合の排出ガス量の差異