

大阪市立大学 工学部 学生員○真嶋康行
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

自動車排出ガスによる大気汚染問題は、様々な対策が講じられてきているにもかかわらず、依然として改善の兆しを見せていない。

本研究では、これまで主に渋滞流を対象として開発してきた走行シミュレーションモデル¹⁾を改良し、その適用範囲の拡張について検討することとした。

2. 走行シミュレーションモデルの概要

走行シミュレーションモデルは、信号停止モデルによって設定される各走行モードの領域図上で車両の走行状態をシミュレートする(図-1)ことによって、個々の車両についてその走行特性を推計するものである。したがって、車両1台1台について速度別排出ガス原単位²⁾を用いることにより、時間、位置に応じて走行モードに基づいた排出ガス量を推計することができる。その推計プロセスを図-2に示す。

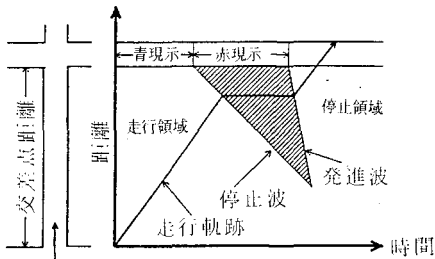


図-1 距離-時間図

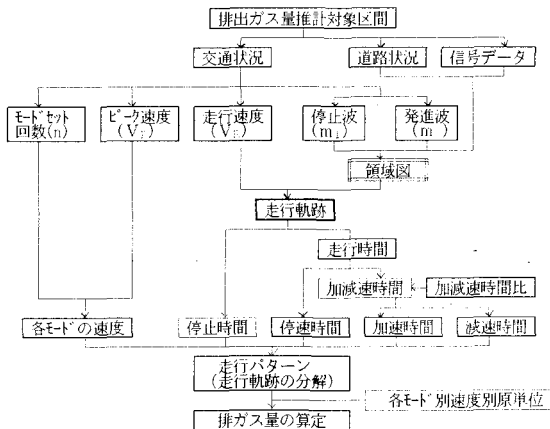


図-2 モデルによる排出ガス量推計のフロー

本モデルは基本的には信号停止モデルを基礎として、各車両の走行軌跡を再現しようとするものであり、車両1台1台について、時間、位置に応じて走行モードに基づいた排出ガス量を推計することができる。その推計プロセスを図-2に示す。

3. 走行シミュレーションモデルの改良

(1) 基本的な考え方

従来のモデルは、都市交通の観点から問題となる渋滞流への対応とモデルの適用性(操作性)向上を目的としたものであった。しかしながら、交通制御策の評価を考える際、それらの施策による効果の測定には、交通状況に応じた走行特性や排出ガス量の推計が不可欠となる。そこで、本研究ではその簡便性を大きく損なうことのない範囲で自由流の交通特性をも表現できるようなモデルの改良を目指した。

(2) Q-V特性に対応したいくつかの改良

本研究では、図-3に示すいずれの交通流区分にも対応可能なモデルとするため、同一交通量に対応する2種類の平均走行速度の設定が必要となる。また、交通流によって交差点間の停止、走行領域の形態が変化するため、これらに対応する領域図を新たに作成する必要がある。以上のことから、次の3点に関してモデルを改良した。

① 領域図の作成方法に関する改良

停止車列長に基づいて領域図を作成する。

(渋滞流の場合とぎれなく車両が到着する状態を想定している。)

② 平均走行速度の設定に関する改良

調査データに基づいて、新たな回帰式(式(1))

を作成した。渋滞モデルでは式(2)を用いている。

$$\text{平均走行速度}(V_R: \text{m/sec}) = -0.20 \times Q + 13.56 \dots (1)$$

$$= 0.36 Q^{0.69} \dots (2)$$

③ その他、渋滞時に生じる走行領域中停止率の設定等について非渋滞流に適応するよう改良することにした。

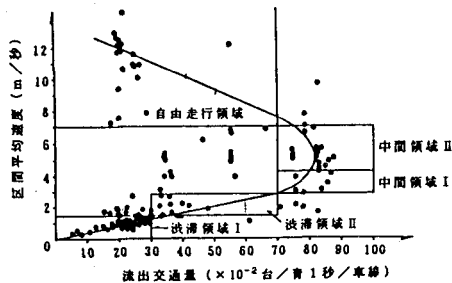


図-3 調査データの交通量と速度による交通流区分

4. ケーススタディによる推計精度の検証

(1) ケーススタディの概要

ここではケーススタディを通し、モデルの改良方向あるいはその程度を検討するため、各交通量毎に自由流と渋滞流のそれぞれに両モデルを適用し、その走行特性と排出ガス量を推計・比較することにした。なお、ケーススタディには、大阪市四ツ橋筋の信濃橋～肥後橋間（区間長916m）を取りあげた。

(2) 走行特性値の推計

まず自由流時の旅行時間と区間平均速度について、実測値と推計値を比較すると図-4のようであり、実測値に対する誤差率は、旅行時間で平均10.6%、区間平均速度で10.9%となった。設定区間の沿道状況（例えば、駐車車両の数）等が個々の走行（実測値）に及ぼす影響の大きさを考慮すると、実用可能な範囲の推計結果といえよう。

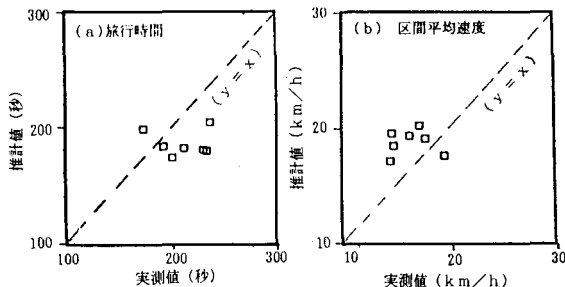


図-4 自由流モデルによる推計値と実測値の比較

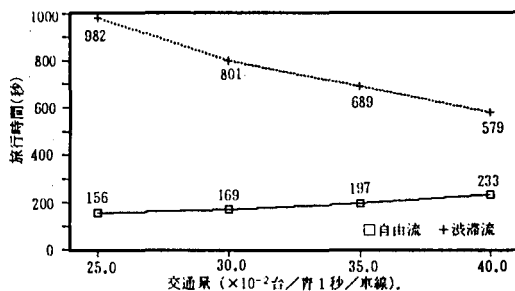


図-5 交通流による走行特性の比較(旅行時間)

次に各交通量別の推計値を渋滞流モデルによる推計値と比較すると図-5のようである。

これより、両モデルによって交通流に応じた車両の走行特性値の推計が可能と考えられる。

(3) 排出ガス量の推計

交通流の違いによる車両1台当たりの排出ガス量の推計結果の一例(NO_x)を図-6に示す。これはケーススタディ区間を通過する迄に排出したガス量の累計値を示したもので、1台毎にみても NO_x の排出量は渋滞時に多くなっており、これに区間存在車両数および需要を捌くまでの時間などを考慮すると、交通流の改善が排出ガス量の低減に効果的であることがわかる。

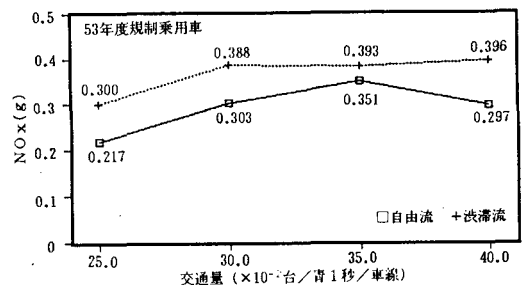


図-6 交通流による排出ガス量の比較

5. まとめと今後の方向

本研究の主な結果を、以下にまとめて示す。

- ①主として渋滞流を対象とした走行シミュレーションモデルの適用範囲を拡張した。
- ②ケーススタディにより、本モデルについても、その精度が実用可能な範囲にあることを示した。
- ③モデル計算によって交通流による走行特性と排出ガス量の違いを示した。

以上の結果より、本モデルを渋滞流モデルと併せて種々の交通流に適用することによって、走行特性と排出ガス量を簡便に推計することが可能になったといえる。今後は道路網を考慮した迂回（誘導）などの面的な交通制御方策の導入に際して、環境面からみたその効果の推定に対して本モデルの適用方法を検討することが課題となろう。

《参考文献》

- 1) 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, 土木学会土木計画学研究・論文集, No. 7, pp. 283~288, 1989
- 2) 大阪府生活環境部公害室: 自動車排出係数(参考資料), 1981.3