

自動車走行モードと自動車排出ガスに関する関連分析

大阪市立大学工学部 正会員 西村 昂
大阪市立大学工学部 正会員 日野 泰雄
大阪市立大学大学院 学生員 ○寺本 謙

1. はじめに

これまで、交通渋滞や排出ガス量の予測とそれらに基づく交通制御方策の検討のために、信号停止モデル¹⁾や走行シミュレーションモデル²⁾が開発されている。本研究は、走行シミュレータ試験のデータを用いて、これらのモデルによる排出ガス量算定プロセスに不可欠な、単位走行距離当りの排出量（排出係数）及び単位時間当りの排出量（排出原単位）について、分析・検討するものである。

2. 測定方法の概要

本分析の基礎データは、走行シミュレータにより測定されたものであるが、これはエンジン部だけを用いてコンピュータ制御により、実走行状態を再現しようとするもので、原理的には実車によるシャーシダイナモ試験と同じである。表-1には、試験車（エンジン）の概要、表-2には、制御のために与えた交通状態別の実走行パターンを示し、その一例を図-1に示す。分析対象とする排出ガスは、窒素酸化物（NO_x）、一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）の3種類である。排出ガスの採取は実車の場合と同じとなるように、ガスがマフラーを通った後の排気管出口で行っており、1秒毎の排出ガス量が連続測定されている。

3. 区間平均速度と排出係数

各排出ガスの種類毎に各走行パターンを代表する区間平均速度とそれに対応する単位走行距離当りの排出量（排出係数：ここでは一例としてNO_xの場合を示す）の関係を図-2に示す。但し、ここで用いる各排出ガスの単位走行距離当りの排出量は、各成分毎に計算される単位時間当りの排出量を1走行区間積算し、これを走行距離で除したものである。

この場合だけでなく、いずれの排出ガスについても、規制車の値が小さくなっている。また、概ね平均速度の上昇にともなって、排出係数は減少傾向にあることがわかる。これは加減速や停止モードの割

Takashi NISHIMURA, Yasuo HINO, Yuzuru TERAMOTO

表-1 試験車の概要

規制年度	昭和53年規制	未規制
使用燃料	ガソリン	ガソリン
エンジン形式	M-U (1.3ℓ)	FE-1 (1.4ℓ)
総排気量	1988 (cc)	958 (cc)
最高出力	110PS/5600rpm	55PS/5500rpm
最大トルク	16.0kg・m/3800rpm	7.8kg・m/4000rpm

表-2 各走行パターンの概要

走行パターン	区間平均速度 (km/h)	停止 (%)	加速 (%)	定速 (%)	減速 (%)
A	4.60	72.1	11.8	5.1	11.0
B	7.31	63.1	13.8	10.6	12.5
C	12.11	33.7	25.4	20.2	20.7
E	26.26	31.5	20.9	31.0	16.6

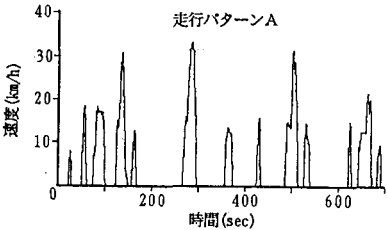


図-1 走行パターンの一例

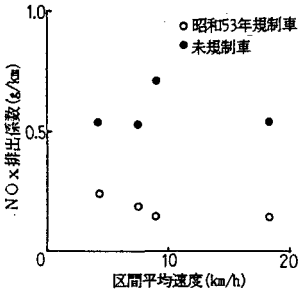


図-2 区間平均速度とNO_x排出係数

合の減少によるものと考えられる。そこで、これらの結果に基づいて、区間平均速度毎の排出係数を単回帰式により表すこととした（図-3）。但し、未規制車については平均速度による影響が明確でないため、ここでは、53年規制車のみを対象とした。

4. 各走行モードにおける速度変化による排出ガス量への影響

3. で区間平均速度と排出係数の関係について示

したが、本来、同一の平均速度であっても、その走行パターンが異なるため、各走行モードに対する排出原単位（単位時間当りの排出量）も異なると考えられる。そこで、ここでは、各実走行パターンを走行モード毎に分解し、その速度変化（初速度－終速度毎）による影響をみてみることにした。図-4はその一例としてモード別の速度変化とNOx排出原単位についての結果を示す。尚、ここでも、53年規制車についてのみの分析とした。

これより、加速の場合、終速度の高い側で排出原単位は大きく、逆に、減速では初速度の高い時に大きくなっている。このことは、その具体的な加速度の値は明示されていないものの、加速度の大きさによって排出ガス量の値が左右されていることを意味していると考えられる。一方、定速の場合には、速度上昇にともなって大きな値になっている。但し、実走行状態での総排出ガス量は交通量との関係によることは言うまでもない。

また、走行モードに基づく排出ガス量の推定のための排出原単位を算定し、その結果の一部を表-3に示す。

5. まとめと今後の課題

本研究では、走行シミュレータ試験による測定データを分析し、区間平均速度別排出係数および車種別原単位表を算定した。今後は、より現実的な排出係数および原単位を設定するために、さらにデータの収集・分析が必要である。

なお、走行シミュレータ試験の実施並びに排出ガス量の測定は、本学機械工学科秋山貞夫先生の協力によるものであり、ここに記して感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 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法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
- 2) 西村，日野，布川：走行シミュレーションモデルによる自動車排出ガス量に関する一考察，第8回土木計画学研究発表会講演集，PP. 105～112, 1986. 1
- 3) (財)大阪都市協会：交通渋滞時における走行特性と排出ガス量の予測方式に関する研究（昭和59年度大阪市委託調査），1985. 3

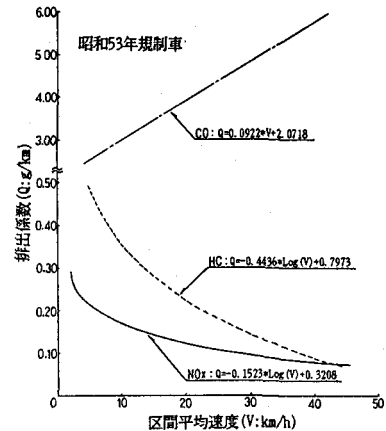


図-3 区間平均速度と排出係数の関係

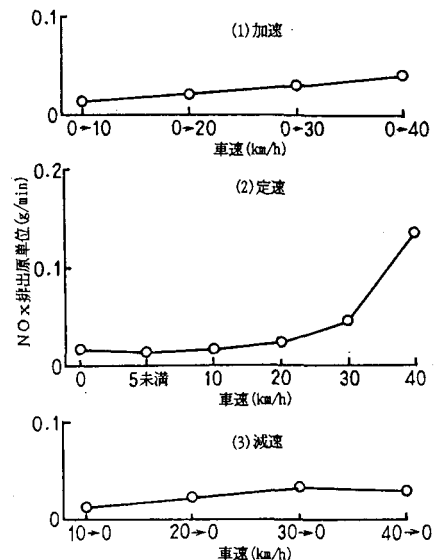


図-4 走行モード別排出原単位
(53年規制車の例)

表-3 走行モード別排出原単位表

($\times 10^{-6}$ g/sec)			
車速 (km/h)	CO	HC	NOx
定 0	2642	667	226
10	3435	722	262
20	2808	863	387
速 30	28792	2027	745
40	55970	2520	2255
加 0→10	2787	630	215
0→20	4112	758	335
速 0→30	6363	998	507
0→40	11448	1182	663
30→40	45992	2330	1030
減 10→0	1245	490	208
20→0	2665	708	370
速 30→0	7368	887	545
40→0	15703	1116	488
40→30	68217	2263	1167