

都内自動車の走行状態の調査研究 (第2報)

久保田喜美雄 大平俊男 飯田靖雄
 斎藤 孟

(早稲田大学)

1 はじめに

本研究は前年度に引き続き都内の道路を走行する自動車の走行状態を調査解析し、排気ガス対策を目的とした試験のために必要な走行モードを試作しようとしたものである。

前年度においては、調査方法の検討に主眼をおき、測定機器の試作、作動状態、測定精度の確認などを行ない、今後の走行状態調査の基礎資料とした。本年度は、これらの測定方法の一部を改良し、本格的に都内の各種路線を、種々の時間帯を選んで走行し、実際に多くの記録をとりこれを解析した。この解析結果を基礎として、都内の走行を代表する走行パターンを試作したので報告する。

2 調査測定方法

(1) 測定方法

車の走行状態を把握するには種々の方法があるが、最低限必要なのは車の速度とその時の運転条件である。運転条件を知るにはエンジンの回転速度とトルクを知ることが最良であるが、実車におけるトルクの測定は極めてむずかしいので、今回は吸入空気量にほぼ比例する吸気管負圧を取り上げて行なった。車速とエンジン回転速度の測定は前年度どおり¹⁾で、これらを記録計に接続してデータの収集を行なった。

(2) 走行道路、時間帯の選定

自動車の排気ガス対策を目標に、車の走行状態を調査するには走行道路の選定が重要な役割を果たす。このため、警視庁調査による「交通量統計表」³⁾をもとに都内道路の性格を調べ、さらに実際走行した結果から判断して次の2種に大別してみた。

ア 都心道路

皇居近辺を中心とした道路で、昼夜の交通量の差の著

しい道路。

イ 周辺道路

都心に向かう放射道路や、都心を大きくとりまいている環状道路で、昼夜の交通量の差は比較的小さいが、朝夕のラッシュ時にとくに交通量の多い道路。

これらの道路から表1に示すような道路を選択した。

同じ道路でも、その交通量の時間帯によって異なるが、ここでは前記統計資料をもとに交通量の多いピーク時とオフピーク時をつかみ、同じ道路について午前、午後、のピーク時に各1回、オフピーク時に1回、それも上

表1 試験走行道路

区分	道路名	走行方向	走行区間	走行距離 km
都心道路	T-1 青山通り	上下り	渋谷 → 赤坂見附	2.8
	T-2 内堀通り	内外回り	九段坂上 → 九段坂下	5.5
	T-3 外堀通り	内外回り	秋葉原 → 赤坂見附	7.5
	T-4 新宿通り	上下り	新宿 → 半蔵門	6.1
	T-5 明治通り	内外回り	千歳橋 → 表参道	6.5
	T-6 昭和通り	上下り	岩本町 → 三原橋	3.1
周辺道路	S-1 第一京浜	上下り	品川 → 新橋	4.7
	S-2 玉川通り	上下り	三軒茶屋 → 渋谷	3.2
	S-3 甲州街道	上下り	上高井戸 → 新宿	5.1
	S-4 靖国 京葉通り	上下り	錦糸町 → 岩本町	3.4
	S-5 環七通り	内外回り	丸山陸橋 → 代田橋	5.6

り下りの合計6回走行調査をすることにした。車の走行にあたっては、一般的な自動車の走行法に従い、不必要な追いこしや、高速走行をさげ、その道路の車の流れにのった走行を行なった。

3 試験結果

(1) 記録の解析

記録の解析にあたっては、今後の排気ガス試験におけるモード作成を目標としているので、車の走行状態よりもむしろエンジンの運転状態に主眼をおいて行なった。これらをまとめて全走行での平均車速、回転速度分布として示したのが図1で、アイドリングの状態がもっとも多く、極めて顕著な様相を示している。車速では40~45km/hの速度がこれについている。エンジン回転速度では1,800~2,200rpmの時間比が非常に多く、低速ギヤでの加速と走行の多いことがわかる。

図2に示す吸気管負圧でみると、走行から停止にいたる負圧が多く、加速時の低負圧がこれについている。これらの結果を、アイドリング、加速、定速、減速の4つのモードに分けて時間比として示したのが図3である。前年度の結果¹⁾と比較してみると、アイドリングは34%ではほとんど変化ないが、定速の時間比が著しく減少し加速減速の時間比の増加が見受けられる。これは一定速度で走れる条件が減少し、加速—減速—停止の回数が増加したものと考えられる。

(2) 試験モードの試作

車の停止から走行し次の停止にいたるまでを1トリップとして解析した場合、1トリップでもっとも多く発生するモード数は6~8でその中に含まれるモードのパターンは、アイドリング、加速、定速、減速の基本モードのほかに、途中加速、途中減速の頻度の多いことがわかる。これらのモードの時間割合を表2に示し、出現頻度と時間比の関係の例として停止減速をとりあげ、図4に示した。頻度・時間比ともに50→0km/hの減速停止の多いことがわかる。

以上述べたような各モードの頻度、時間比を考慮して、その出現頻度の多いモードを連続させて一つの走行モードパターンを作製した。この場合の時間は、全記録のトリップ数とその総走行時間から算出し、84秒とし、あとは各モードの時間比率から時間をきめた。こうして

表2 全測定記録における走行分類別時間割合

発進加速		定速走行		途中加速		途中減速		停止減速	
km/h	%	km/h	%	km/h	%	km/h	%	km/h	%
0—10	4	10	15	10—X	21	10—Y	4	10—0	11
0—20	12	20	25	20—X	33	20—Y	9	20—0	15
0—30	19	30	32	30—X	28	30—Y	15	30—0	21
0—40	19	40	54	40—X	22	40—Y	24	40—0	29
0—50	26	50	53	50—X	7	50—Y	29	50—0	34
0—60	11	60	16	60—X	0.3	60—Y	12	60—0	16
0—70	2	70	3	70—X	0.2	70—Y	2	70—0	0.7

表3 試作走行モード(公研モード)時間配分

モード別	時間割合	総時間	時間配分					
アイドリング	34.5%	29.0sec						
加速	22.2%	18.7sec	0→20	1	6.3sec			
			20→X	1.97	20→40	1.25	6.7sec	
			30→X		30→50	1	5.5sec	
定速	19.8%	16.6sec	20km/h	1	6.0sec			
			40km/h	1.77	10.6sec			
減速	23.5%	19.7sec	全減速停止	1.43	50→0	1.43	11.6sec	
			全途中減速	1	40→30	1	8.6sec	

試作した走行モードパターンを図5に示した。また表3にその基礎となる時間配分を示した。

4 試作モードの考察

図5において、モードⅠは、アイドリング状態で、時間は1トリップ走行時間84秒の34.5%をとった。モードⅡは0→20km/hの発進加速、モードⅣは20→40km/hの途中加速で、この間に20km/hの定速走行モードⅢを入れた。これは0→20km/hの発進加速と20→40km/hの途中加速の頻度の多いものを考慮し、それを継ぐために挿入したものである。モードⅤは定速で、40km/h代表させる。モードⅥは途中減速で、40→30km/hの最も頻度の多いものをとった。モードⅦは途中加速30→50km/hとし、モードⅧは減速停止で50→0km/hの頻度の多いものを採用した。結果的には8モードとなり、モード数からいっても頻度の高い走行である。

図1 全走行での平均車速・回転速度分布

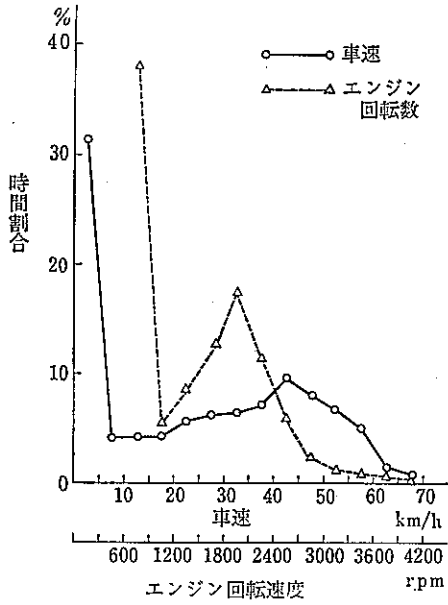


図2 全走行での平均吸気負圧分布

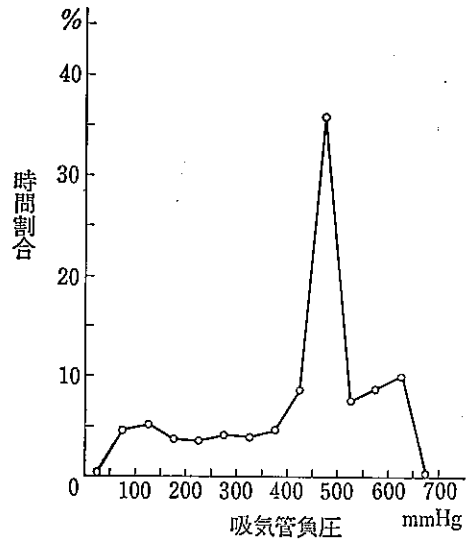


図4 停止減速範囲解析

図3 各モード別走行時間比

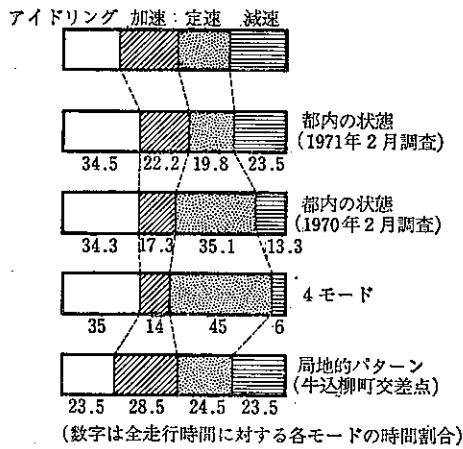


図5 試作走行モード

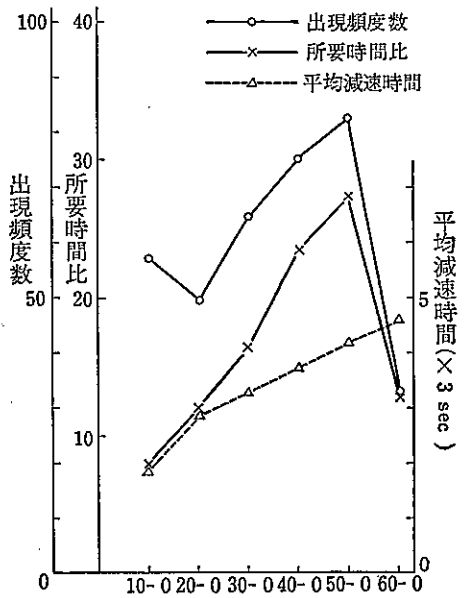
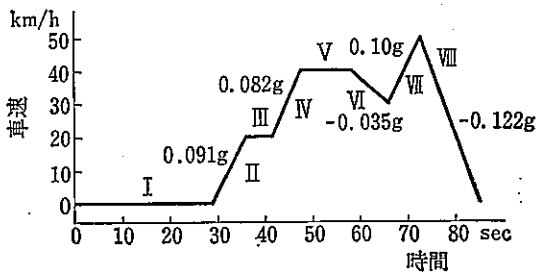
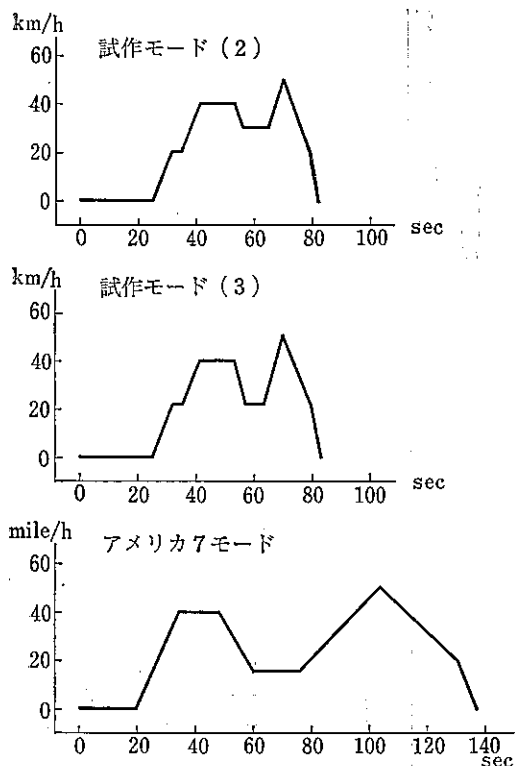


図6 試作モードと7モード(米)



この試作モードを現在のわが国の4モード、あるいは米国の7モードと比較してみるとモード数もふえ複雑になっている。4モードに対しては途中加速と途中減速を入れ、50km/hの速度まで車速を上げた点が異なっている。これは4モードの作製された当時とは市街地の走行状態が大きく変わってきたことと、車の性能の変化によるものであろう。試作モードはどちらかというと米国の7モードに近いものとなっている。モードⅡ、Ⅲ、Ⅳを0→40km/hの発進加速にまとめ、モードⅥとⅦの間に30km/hの定速を入れるとパターンとしては全く7モードと同じで、時間比の車速が違うだけとなる。これを示したのが図6の試作モード(2)である。この場合頻度の多い20→xkm/hの途中加速を入れるため、定速を20km/hとし、試作モード(3)のようにすることもできる。

このように、一定の解析結果に基づいても走行モードは、その組み合わせによっていくとおりにも考えられる。

さらにこれを排気ガス測定試験に使用する場合には、加速から定速、定速から減速などへ移行するときのモードのつなぎ方が変わると排気ガス特性は著しく変化する。現在の4モード、7モードでは各モードの一部だけを測定値とし、これに各モードの比重をかけて積算しているためモードのつなぎ方による影響をうけにくい。1970年から米国で実施されているCVS式では、走行試験中の全排気ガスを採取して分析するので影響が現われてくる。今回の試作モードを全排気ガスを対象に時間比等をきめたので、モードのつなぎ方による影響はあるはずであるが、これについてはまだ十分検討していない。排気ガス試験と関連して検討すべき問題である²⁾。

5 おわりに

都内の走行状態はわずかながら年々変化し、各モードの時間比もそれに応じて変化している。わが国の4モードも定められてから8年をへており、その間の交間量の変化、都市道路の交差等によって走行状態は著しく変わっており、実情に合わすべく運輸省でも新しいモードを準備中とも聞いている。本研究で試作した走行モードは4モードと比較するとかなり違った傾向を示している。これが現在の交通状況における都内自動車の走行を代表するパターンに近いものと考えているが、調査研究期間の関係で実車走行が限られた期間に集中してしまったので、年間の走行状態を代表するものとはいきげず、またデータの解析方法によって結果のパターンは変わってくるので、今回の試作パターンを基礎としてなお今後も走行状態の調査と解析方法の検討を続け、実情に合った走行パターンを求めていきたい。

参 考 資 料

- 1) 久保田喜美雄ほか：都内自動車の走行状態の調査方法とその結果の解析 東京都公害研究所年報(1971)
- 2) 斎藤孟：都内自動車の走行状態の調査研究報告書 東京都公害研究所委託研究
- 3) 警視庁交通部広報課：交通量統計表(1969. 9)