

# 自動車排気ガス組成

芳住 邦雄 飯田 靖雄 井上 浩一

久保田喜美雄 大平 俊男

(交通局自動車部車河課)

## 1 はじめに

自動車排気ガスは、それ自体有害である各種の一次汚染物質を含んでいるばかりでなく、光化学スモッグの発生要因たる先駆体物質が存在する系として近時、非常な注目を集めている。すなわち大気環境汚染の発生源として自動車は、工場等とともに重要な役割を演じており、とくに都市におけるいわゆる光化学スモッグ現象に対する寄与のもっとも大きなものと考えられている。

自動車排気ガスに関する研究は1950年代より米国を中心として盛んになされて<sup>1),2),3)</sup>おり、なかでも炭化水素についての Hurn の研究は著名である。<sup>4),5),6)</sup>

わが国においても、従来より<sup>7),8)</sup>斎藤、<sup>9),10)</sup>八巻あるいは<sup>11)</sup>葭原らにより行なわれてきたが、最近は、測定機器の開発・整備とあいまって、精緻な数多くの研究成果が発表されるに至っている。<sup>12)</sup>

しかしながら、いまだ各有害物質の発生因子および機構は明確でない点も多く、十分な説明がなされているとはいえない。また排気ガス公害の防止対策確立のための基礎的な情報は、その量および質ともきわめて不足しているのが現状である。

自動車排気ガス組成は、運転条件、使用燃料、およびエンジン構造により大きな影響を受けるといわれているが、本報告では、一定の試験車をシャーンダイナモ上で走行させ、そのとき排出されるガス組成を連続的に測定した結果について述べる。すなわち、運転条件の変化および燃料の変化による排気ガス組成への影響に関する基本的データの集積をはかることを本実験は目的としている。

併せて、当研究所に設置されている自動車排気ガス測定装置および測定システムの概要を紹介する。

## 2 試験車および供試燃料

### (1) 試験車

実験に用いた試験車は、既走行距離約2万kmの国産車であり、4サイクル、4シリンダ、シリンダ容積1,600ccの機関を搭載している。その主要諸元を表1に示す。

### (2) 供試燃料

実験には、市販レギュラーガソリンおよびプレミアムガソリンと、特別に調製した無鉛ガソリン3種および加鉛ガソリン4種の合計9種類のガソリンを用いた。各ガソリンの性状、FIA法による組成を表2に示す。また市販レギュラーガソリンおよびプレミアムガソリンのガスクロマトグラフィーによる分析結果は表3に示した。分析条件は表4に記載したとおりである。

## 3 排気ガス試験装置

### (1) 排気ガスの分析装置

排気ガスの分析には表5に示す堀場製作所製MEXA 18S型自動車排気ガス分析装置を用い、一酸化炭素(CO)、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、炭化水素(HC)、一酸化窒素(NO)、二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)および酸素(O<sub>2</sub>)の各成分濃度を連続的に測定した。

### (2) シャーンダイナモメーター

実験車の走行は表6に示すシャーンダイナモメーター上で運転して行なった。これにはエンジンスコープ、車速、エンジン回転数、吸入空気量、吸気負圧、空燃比および燃料消費量などを計測する装置が付属しており、実験車の稼働状況を把握することができる。

### (3) データ処理装置

排気ガス分析装置およびシャーンダイナモメーターから連続的に得られる各種データは、オンラインシステムにより小型電子計算機に導入されている。小型電子計算機の主要諸元は表7に示したとおりであるが、これに前もって運転条件に応じた各種のプログラムを記憶させておくことによって、データの処理を行なっている。

表1 実験車の主要諸元

車名	トヨベツト コロナマークII
型式	K T 76D
種別	小型四輪乗用車
車体形式	ステーションワゴン
エンジン型式	7 R
エンジン種別	4サイクル, 水冷, ガソリン
シリンダ数	4
内径 × 行程	86 × 68.5mm
総排気量	1,591 CC
圧縮比	8.5
圧縮圧力	11.0/250kg/cm <sup>2</sup> /rpm
車輻重量	1,030kg
乗用定員	5名
車輻総重量	1,305kg
最高出力	145 (推定値) km/h
変速機	4段(前進3段後進1段)

表2 供試燃料の性状

供試燃料	オクタン価	加鉛量 (g/l)	比重 15/4°C	F.I.A 組成分析 Vol%		
				芳香族分	不飽和分	飽和分
レギュラー	90	0.096	0.745	37.4	1.7	60.9
A	90	0.216	0.733	29.6	9.1	61.3
B	90	0.119	0.743	33.1	0.5	66.4
C	90	—	0.742	38.2	8.8	53.0
D	90	—	0.758	51.0	8.2	40.8
プレミアム	98	0.252	0.760	41.4	16.2	42.8
E	98	0.254	0.753	37.4	14.6	48.0
F	98	0.278	0.770	48.1	0.9	51.0
G	98	—	0.797	61.2	9.7	30.1

表3 ガソリン中の炭化水素

(単位 wt%)

No.	炭化水素名	プレミアム	レギュラー
1	プロパン	0.07	0.07
2	イソブタン	1.06	0.85
3	ブテン-1	0.80	0.39
4	イソブテン		
5	n-ブタン	2.13	3.23
6	trans-2-ブテン	0.80	0.28
7	cis-2-ブテン	0.80	0.20
8	3-メチルブテン-1	0.21	0.03
9	i-ペンタン	6.88	8.11
10	ペンテン-1	0.41	0.11
11	2-メチルブテン-1	1.08	0.20

12	n-ペンタン		
13	trans-2-ペンテン	4.17	8.06
14	cis-2-ペンテン	0.62	0.20
15	2-メチル-2-ブテン	2.06	0.36
16	3,3-ジメチルブテン-1	0.02	trace
17	2,2-ジメチルブタン	0.28	0.42
18	シクロペンテン		0.03
19	4-メチルペンテン-1	0.26	0.02
20	3-メチルペンテン-1	0.13	
21	4-メチル-cis-2-ペンテン	0.06	0.03
22	2, 3-ジメチルブテン-1	0.15	
23	シクロペンタン		
24	4-メチル-trans-ペンテン-2	0.43	0.51
25	2, 3-ジメチルブタン	0.69	0.85
26	2-メチルペンタン	3.19	4.81
27	2-メチルペンテン-1	0.32	0.07
28	ヘキセン-1		
29	3-メチルペンタン	2.43	3.64
30	(2-エチルブテン-1)		
31	cis-3-ヘキセン	0.35	0.08
32	trans-3-ヘキセン		
33	trans-2-ヘキセン		
34	2-メチル-2-ペンテン	0.84	
35	n-ヘキサ		6.00
36	(3-メチル-cis-2-ペンテン)	2.34	
37	(4, 4-ジメチル-trans-2-ペンテン)	trace	
38	メチルシクロペンタン		
39	2, 2-ジメチルペンタン		
40	(3, 3-ジメチルペンテン-1)	1.12	1.57
41	2, 3-ジメチル-2-ブテン		
42	2, 4-ジメチルペンタン	0.30	0.44
43	ベンゼン		
44	2, 4-ジメチルペンテン-1	1.46	2.14
45	(1-メチルシクロペンテン)	0.34	0.11
46	2, 3-ジメチルペンテン-1	0.06	—
47	4-メチル-cis-2-ヘキセン	0.04	—
48	3, 3-ジメチルペンタン		
49	4-メチル-trans-2-ヘキセン	0.21	0.72
50	シクロヘキサ	0.15	0.20
51	2-メチルヘキサ	1.55	2.19
52	シクロヘキセン	0.07	
53	2, 3-ジメチルペンタン	0.60	0.75
54	3-メチルヘキサ	1.77	2.69
55	(2-メチルヘキセン-1)		
56	3, 4-ジメチル-trans-2-ペンテン	0.17	
57	1-cis-3-ジメチルシクロペンタン		
58	(1-trans-3-ジメチルシクロペンテン)	0.21	0.31
59	ヘブテン-1		
60	(2-エチルペンテン-1)	0.11	

61	1-trans-3-ジメチルシクロペンタン	}	0.41	}	0.51
62	3-エチルペンタン				
63	(3-メチル-trans-2-ヘキセン)	}	0.15	}	0.05
64	cis-3-ヘプテン				
65	(4, 4-ジメチルペンテン-1)	}	0.65	}	
66	cis-2-ヘキセン				
67	(3-メチル-trans-2-ペンテン)	}	0.54	}	0.15
68	1-trans-2-ジメチルシクロペンタン				
69	2, 2, 4-トリメチルペンタン	}	0.26	}	0.42
70	trans-3-ヘプテン				
71	(3-メチル-cis-3-ヘキセン)	}	0.49	}	0.15
72	2-メチル-2-ヘキセン				
73	(3-エチル-2-ペンテン)	}	0.04	}	0.02
74	trans-2-ヘプテン				
75	n-ヘプタン	}	1.42	}	2.77
76	(3-メチル-cis-2-ヘキセン)				
77	cis-2-ヘプテン	}	0.22	}	0.13
78	(2, 3-ジメチル-2-ペンテン)				
79	1-cis-2-ジメチルシクロペンタン	}	0.17	}	0.16
80	(1, 1, 3-トリメチルシクロペンタン)				
81	メチルシクロヘキサン	}	0.24	}	0.73
82	2, 2-ジメチルヘキサン				
83	(1-メチルシクロヘキセン)	}	0.21	}	0.23
84	2, 5-ジメチルヘキサン				
85	エチルシクロペンタン	}	0.34	}	0.49
86	3-メチルシクロヘキセン				
87	4-メチルシクロヘキセン	}	0.22	}	0.13
88	(2, 4-ジメチルヘキサン)				
89	トルエン	}	9.08	}	9.36
90	2, 3, 4-トリメチルペンタン				
91	2, 3-ジメチルヘキサン	}	0.04	}	0.11
92	(1, 1, 2-トリメチルシクロペンタン)				
93	(2, 3, 3-トリメチルペンタン)	}	0.15	}	0.42
94	2-メチルヘプタン				
95	4-メチルヘプタン	}	0.64	}	0.85
96	(3, 4-ジメチルヘキサン)				
97	3-メチルヘプタン	}	0.34	}	0.47
98	3-エチルヘキサン				
99	(3-メチル-3-エチルペンタン)	}	0.07	}	0.16
100	2, 2, 5-トリメチルヘキサン				
101	1-cis-3-ジメチルシクロヘキサン	}	0.92	}	1.17
102	1-trans-4-ジメチルシクロヘキサン				
103	(1-メチル-trans-2-エチルシクロペンタン)	}	0.04	}	0.02
104	(1, 1-ジメチルシクロヘキサン)				
105	(2, 2, 4-トリメチルヘキサン)	}	0.26	}	0.08
106	(1-メチル-cis-3-エチルシクロペンタン)				
107	n-オクタン	}	0.09	}	0.03
108	1-trans-2-ジメチルシクロヘキサン				
109	1-cis-4-ジメチルシクロヘキサン	}	0.11	}	0.02
		}	0.11	}	0.07
		}	0.77	}	0.78
		}	0.17	}	0.03

110	1-trans-3-ジメチルシクロヘキサン		
111	2, 3, 5-トリメチルヘキサン	0.09	—
112	2, 2-ジメチルヘプタン	0.13	—
113	2, 4-ジメチルヘプタン	0.24	0.02
114	2, 6-ジメチルヘプタン	0.11	0.05
115	(4, 4-ジメチルヘプタン)		
116	(2, 5-ジメチルヘプタン)		
117	(3, 5-ジメチルヘプタン)	0.22	0.13
118	エチルベンゼン	2.69	2.51
119	P-キシレン	3.06	2.69
120	m-キシレン	7.59	6.48
121	4-メチルオクタン	0.21	0.16
122	2-メチルオクタン	0.19	0.16
123	(3-エチルヘプタン)	0.07	0.03
124	3-メチルオクタン	0.22	0.18
125	0-キシレン	3.87	3.23
126	n-ノナン	0.13	0.36
127	i-プロピルベンゼン	0.21	
128	シクロオクタン	0.04	
129	n-プロピルベンゼン	0.71	0.65
130	(2, 6-ジメチルオクタン)	0.07	
140	1-メチル-3-エチルベンゼン	2.90	2.51
141	1-メチル-4-エチルベンゼン	1.40	1.26
142	1-メチル-2-エチルベンゼン	0.75	0.38
143	4-メチルノナン		
144	1, 3, 5-トリメチルベンゼン		
145	(2-メチルノナン)	1.53	1.16
146	(3-メチルノナン)	0.06	trace
147	1, 2, 4-トリメチルベンゼン	4.50	3.28
148	i-ブチルベンゼン	0.07	0.07
149	sec-ブチルベンゼン	0.19	0.10
150	(1-メチル-3-i-プロピルベンゼン)	0.78	0.59
151	(1-メチル-4-i-プロピルベンゼン)		
152	1, 2, 3-トリメチルベンゼン		
153	(1-メチル-2-シプロピルベンゼン)	0.34	0.21
154	1, 3-ジエチルベンゼン	0.30	0.38
155	(1-メチル-3-n-プロピルベンゼン)	0.47	0.28
156	n-ブチルベンゼン	0.13	0.05
157	(1-メチル-4-n-プロピルベンゼン)	0.35	0.36
158	1, 2-ジエチルベンゼン		
159	1, 4-ジエチルベンゼン		
160	(1-メチル-2-n-プロピルベンゼン)	0.54	0.46
161	(1, 3-ジメチル-5-エチルベンゼン)		
162	2-メチルインダン		
163	(1, 4-ジメチル-2-エチルベンゼン)	0.04	—
164	(1-メチルインダン)	0.30	0.20
165	(1, 3-ジメチル-4-エチルベンゼン)	0.07	0.02
166	(1, 2-ジメチル-4-エチルベンゼン)	0.26	0.18
167	(1, 3-ジメチル-2-エチルベンゼン)	0.50	0.36

168	(1, 2-ジメチル-3-エチルベンゼン)	0.17	0.07
169	1, 2, 4, 5-テトラメチルベンゼン	0.26	0.15
170	(1-メチル-3, 5-ジエチルベンゼン)	0.41	0.21
171	1, 2, 3, 5-テトラメチルベンゼン		
172	(1-メチル-3, 4-ジエチルベンゼン)	0.22	0.07
173	(1-メチル-2, 4-ジエチルベンゼン)	0.11	
174	(1-メチル-2, 3-ジエチルベンゼン)	0.09	trace
175	(1, 2, 3, 4-テトラメチルベンゼン)	0.43	0.07
176	(1-メチル-2, 5-ジエチルベンゼン)		
177	(1-メチル-2, 6-ジエチルベンゼン)	0.09	0.07

( )は保持時間からの推定値である。

計算はwt%で表示したが補正係数は使用しなかった。

表4 ガスクロマトグラフ分析条件

カラム充填剤	U-45
カラム長	45m (キャピラリーカラム)
恒温槽温度	-70~90°C
キャリアガス	He
流速	1 ml/min
スプリット比	1/18
検出器	F. I. D.

表5 排気ガス分析装置の主要諸元

型式	M E X A -1 8 S 特殊型			
測定対象・測定範囲	測定対象	濃度範囲	単位	方式
	CO	0~5, 0~10	%	NDIR
	CO <sub>2</sub>	0~16	%	NDIR
	HO-L	0~2,000	ppm	NDIR
	HO-H	0~10,000	ppm	NDIR
	NO	0~1,000, 0~5,000	ppm	NDIR
	NO <sub>2</sub>	0~200, 0~1,000	ppm	NDUV
	O <sub>2</sub>	0~10, 0~25	%	磁気式
精 度	フルスケールの±1%			
ゼロドリフト	フルスケールの±1%/8Hr以内 ただしNO <sub>2</sub> 計は±2%/8Hr以内			
スバンドリフト	同 上			
応 答 速 度	90%電気系 0.5sec			
	(O <sub>2</sub> 計は15秒以内) (NO計は1.0秒)			
	デットタイム (試料ガスを架台内に導入後分析計動作開始までの時間)			
	3 sec以内			
周 囲 温 度	0~40°C			

表6 シャーシダイナモメーターの主要諸元

型式	クレイトン B8 CP200 S型
対象車	
試験対象車	前輪及び後輪駆動の車輛
許容軸重	300kg
車輛総重量	750~3,750kg
装置の主要諸元	
ドラム配列	2×2 2軸式
ドラム寸法	径 220mm
ドラム軸間距離	440mm
最高試験速度	120km/h
リターダ	
動力吸収方式	水制動力計 (ターボクロズドシステム)
最大吸収馬力	200PS

表7

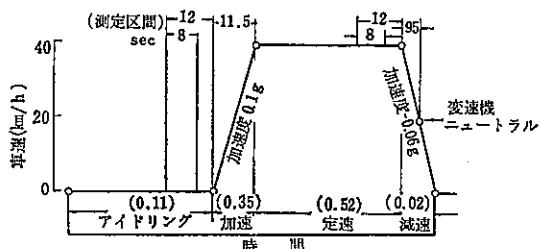
データ処理装置	
型式	日本電子製JEC-6型スペクトラムコンピュータ
構成	(1)JEC-6型スペクトラムコンピュータ イ) 高速AD変換器 (2チャンネル) ロ) DA変換器 (2チャンネル) ハ) 記憶装置 コア4K (外部記憶装置 ドラム8K) (2進 16ビット) (2)入出力装置 イ) テレタイプライター ロ) テープリーダー ハ) テープパンチャー ニ) マルチプレクサー ホ) タイマー (3)測定モード 4モード, 7モード, 特殊モード (公研モード)

#### 4 実験方法

排気ガス成分の測定には定速試験と4モード試験の二とおりを実施した。前者はアイドリング, 10, 20, 40, 60および80km/hの定速運転状態とし, 10km/hにはローギア, 20km/hにはセカンドギア, そして40, 60および80km/hにはトップギアを使用した。

後者は, 運輸省で定めた試験方法であり図1にその運転条件を示す。定速試験は2回, 4モード試験は1サイクルを3回繰り返してその平均値を求めた。なお各成分濃度は JISD1030-1967により補正濃度を求め測定結果と

図1 4モード試験の運転条件



1. 太線区間の濃度を測定する。
2. ( ) 内の数字は4モードの重み係数を示す。

した。

排気ガスの採取は, 排気マニホールドから約1m離れた位置にサンプリング孔を設けて行なった。

ロードロードの設定は, 車速 40km/h の実測吸気負圧が, シャーシダイナモ上で再現されるよう調整した。

実験に際しては, エンジンの状態が常に一定に保たれるように留意した。すなわち市販レギュラーガソリンをベースとし, 十分暖機運転した後アイドリング時においてエンジン回転数約650rpm, CO約4.5%程度になるように調整し, 各種の燃料を用いた試験を行なった。点火タイミングについては, 燃料オクタン価に応じて調整した。

また, 排気温度の測定は, エンジンの第一シリンダの排気マニホールドにC. A熱電対を挿入して行なった。

#### 5 実験結果および考察

##### (1) 市販レギュラーガソリン

市販レギュラーガソリンを用いたときの排気ガス試験結果を示したのが表8である。このうち定速試験の結果を図2に示した。本来的には内燃機関のデータはエンジン回転数および負荷をパラメータと整理すべきであろうが, ここでは, 実状を把握するための実際的なデータを得る観点から, 車速をパラメータとして表示してある。

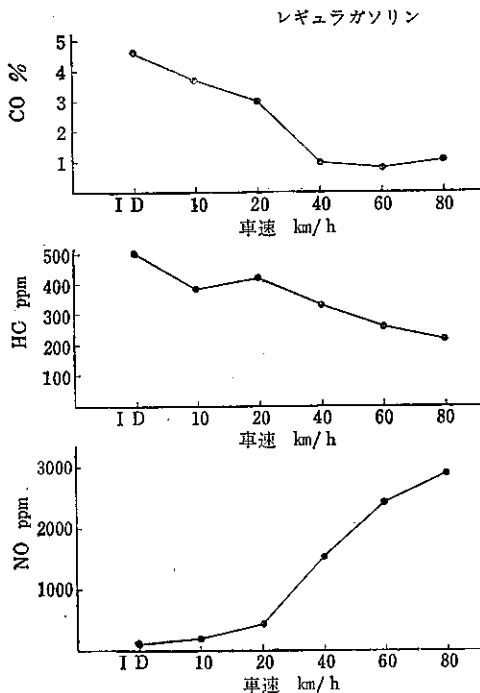
一酸化炭素および炭化水素は, 燃料の不完全燃焼によって生じるものであるが, どちらもアイドリング時がもっとも高濃度であり, 車速が増加するにつれて減少することがわかる。

一酸化炭素は空燃比によってその濃度が定まってくるといわれているが, 40km/h ではアイドリング時の  $\frac{1}{10}$  程度にまで減少し, 40~60km/h の間で最小になり, それ以上に車速を上げるとかえって若干増加する傾向にある。これは高速時においては, キャブレターのセカンダ

表8 排気ガス測定の一例 (レギュラーガソリン)

区 分	排気ガス成分分析(補正濃度)					車輛状態の測定			
	HC	CO	CO <sub>2</sub>	NO	O <sub>2</sub>	ブースト圧	エンジン回転数	排気温度	
	ppm	%	%	ppm	%	mmHg	rpm	°C	
定速試験 km/h	ID	500	4.6	10.4	110	0.2	480	680	340
	10	380	3.7	11.3	200	0.2	510	1450	490
	20	420	3.0	12.0	440	0.2	465	1390	480
	40	330	1.0	14.0	1530	0.3	390	1800	550
	60	260	0.8	14.2	2410	0.6	360	2750	640
	80	220	1.1	14.0	2910	0.5	325	3650	695
4モード試験	ID	480	4.7		110		480		
	0-40	760	1.9		1890		245		
	40	430	0.7		1500		385		
	40-0	1310	4.4		540		560		
	4モード平均濃度	570	1.7		1600				

図2 定速運転時のCO, HC, NO排出特性

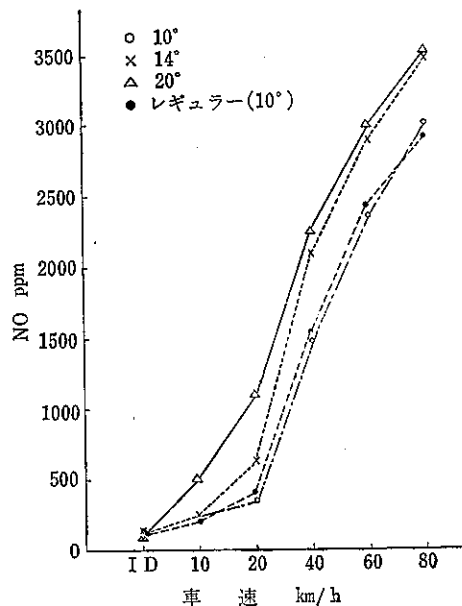


リージェットからの燃料供給量が増加して空燃比が濃くなるためと考えられる。またこれは、いわゆる最適経済速度の概念と一致した傾向である。

炭化水素の排出は、燃焼室の壁面の効果いわゆる気相一固相間の不均一性による未燃炭ゾーンの形成に起因するといわれており、空燃比による直接的影響は薄いため、一酸化炭素ほどは、車速の増加によっては急激に減少しない。ここで求めた炭化水素濃度は、総炭化水素濃度であるが、個々の炭化水素成分が運転条件により変動することは、すでに報告した<sup>13)</sup>。

一方、一酸化窒素は一酸化炭素および炭化水素とは逆に車速の増加につれてその濃度も高くなってきている。窒素酸化物は、一般にNO<sub>x</sub>で表示されNO+NO<sub>2</sub>の濃度として求められているが、自動車から排出されるNO<sub>2</sub>はNOの1%以下であり、ここではNO濃度を示すにとどめた。一酸化窒素の生成は、高温時において空気中の窒素と酸素が結合することによるのであるが、高速運転すなわち高出力を得るためには、単位時間あたりの燃料消費量の増加が要求され、それだけ発熱量も多くなり、燃焼室温度が上昇し、車速に付随した一酸化窒素の発生量が増加すると考えられる。排気温度が、アイドル時の340°Cから80km/hの695°Cまで上昇していることは、これらのことを定性的に示唆している。

図3 プレミアムガソリン点火時期10°, 14°, 20°





4モード試験の結果は表8の下段に示してあるが、加速時にはCO、HC、NOともに、定速時より高濃度となっている。これは、加速ポンプからの燃料の供給をも含めた、燃料供給量の増加に起因すると考えられ、それとともにギアチェンジ時の影響も見逃せない。また減速時にきわめて高濃度のHCが排出されることも特徴的である。

### (2) 市販プレミアムガソリン

市販プレミアムガソリンを用いて定速試験をしたときの一酸化窒素濃度の変化を示したのが図3である。本実験に用いた実験車はレギュラーガソリン用仕様のエンジンを搭載しているから、オクタン価98であるプレミアムガソリンを使用するためには、それに応じた点火時期に調整しておく必要がある。点火時期は上死点前 $10^\circ$ が本実験車のメーカー指定値であるが、これを $4^\circ$ 進めて $14^\circ$ 、および $10^\circ$ 進めて $20^\circ$ にしたときの結果を示した。

20km/h以上の全車速域においておよそ700~800ppm程度NO発生濃度が増加していることがわかる。40km/hでいえば $4^\circ$ 進めることにより5割もの増加が認められている。

なお、点火時期の調整によるNOおよびHCの挙動については、現在詳細な検討を加えているので、別の機会に報告する予定である。

### (3) 燃料組成の変化

表2に示した燃料、A、B、C、D、E、FおよびGを用いて定速試験を行なった結果が図4、5、6である。また4モード試験の結果は表9に示してある。

A、B、CおよびDの燃料のグループは、オクタン価を90に揃え、芳香族含有量を29.6から51.0%まで変化させたのに相当し、同様にE、FおよびGの燃料のグループは、オクタン価を98にし芳香族成分を37.4から61.2%まで変化させたことに相当する。

ここで問題となるのは、芳香族含有量の増加による排気ガス組成への影響である。とくにNOの挙動であるが、これらの実験結果からみると、前者の燃料グループでは芳香族成分の多い方がNO濃度は少なめであり、後者のグループでは逆の傾向を示している。すなわち、本実験からは明確な結論は得がたいわけである。これは、本実験がシャーシダイナモによる測定結果であり、車速をパラメータにとった場合に、厳密な意味で実験条件を一定にすることが困難であることによるものである。

図4 燃料別NO排出濃度

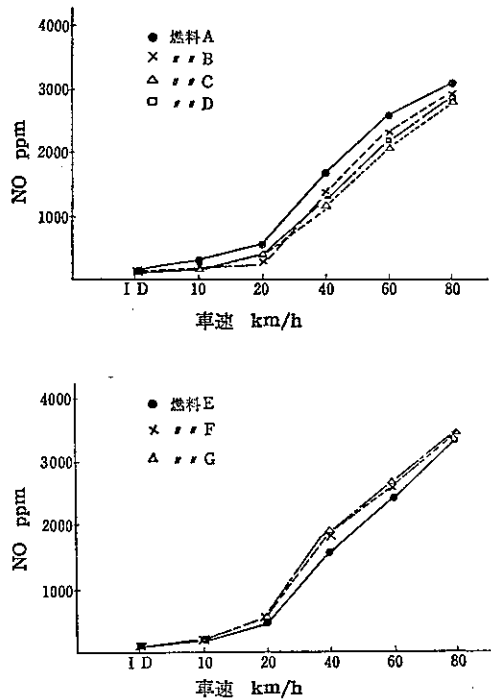


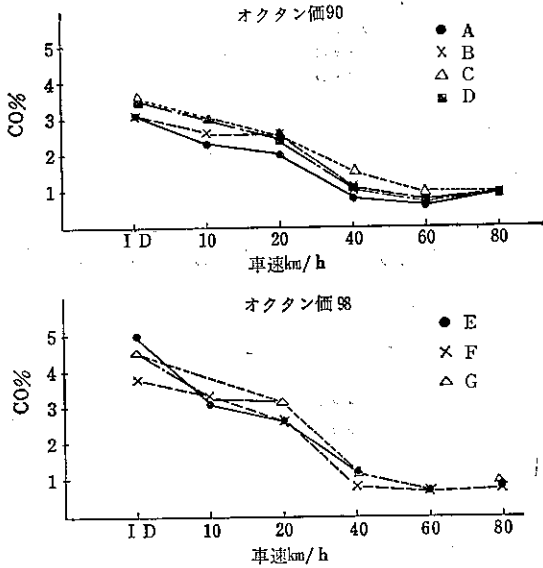
表9 燃料別4モード平均排出濃度

燃料	芳香族分	CO %	HC ppm	NO ppm
A	29.6	1.4	560	1630
B	33.1	1.5	530	1430
C	38.1	1.7	490	1320
D	51.0	1.6	490	1650
E	37.4	1.4	540	1630
F	48.1	1.7	460	1810
G	61.0	1.7	400	1990

また、燃料の比重の差による、空燃比の変動の影響をも考慮する必要もあるが、図5に示すCO濃度にそれが現われているとは認めにくい。したがって、空燃比の変化も主要な支配因子となるまでには至っていないであろう。またHCも、NOおよびCOと明瞭な相関関係が存在しているわけでもない。

以上から、本実験程度の燃料組成の変動では、その影響は直接的に排気ガス組成に現われてくる可能性は少なく、むしろ他の実験条件すなわちエンジンの加熱状態、吸気負圧あるいは燃料供給量などを含めたは運転条件の

図5 燃料別CO排出濃度



変動の方が、排気ガス組成にきいてくると考えるのが妥当であろう。

5 まとめ

各種の燃料を使用してシャーシダイナモ上で試験車を運転した場合の、排気ガス組成の分析結果を報告した。

レギュラーガソリンを用いた代表的な運転条件の変化による排気ガス組成について示し、その概括的傾向すなわち車速の増加につれ、COおよびHCは減少しNOは増加するパターンについて若干の考察を行なった。

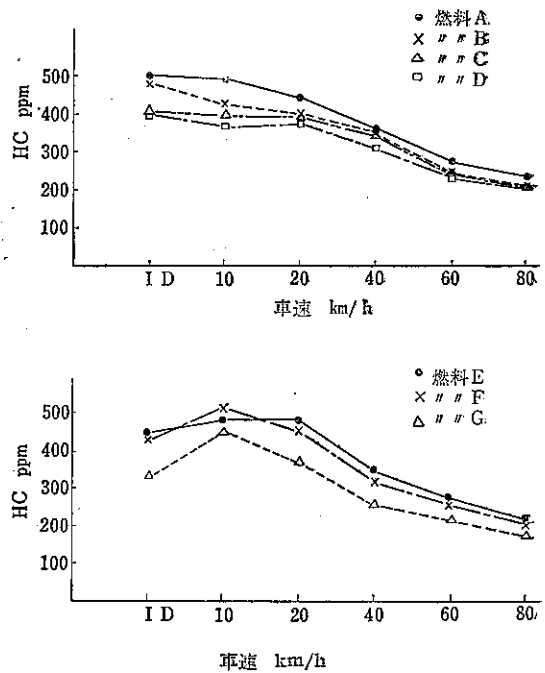
また、点火時期を早めることによりNOが増加することを確認した。

一方、燃料組成を一定範囲内で変えても、その直接的な影響は、排気ガス組成には現われなかった。

参考文献

1) Rounds et al., Air Pollution Control Assoc., 5 109 (1955)

図6 燃料別HC排出濃度



2) Mc Reynolds et al., SAE, Paper 650525 (1965)  
 3) L, J. Papa, SAE, Paper 670494 (1965)  
 4) R, W, Hurn et al., Proc, API, 38Ⅲ, 353(1958)  
 5) " ibid, 40Ⅲ, 352 (1960)  
 6) " ibid, 42Ⅲ, 657 (1962)  
 7) 齊藤孟：自動車技術会排出ガス部会補助事業報告書 昭和40, 41, 42, 43年度  
 8) " :燃料協会誌, 48 148 (1969)  
 9) 八巻直臣他：分析機器, 4 18 (1966)  
 10) 八巻直臣：自動車技術, 21 5 (1967)  
 11) 葭原和典他：交通安全公害研究所研究発表会 (1971)  
 12) 日本自動車研究所：自動車排気ガス無害化の研究 (1972)  
 13) 芳住邦雄他：東京スモッグに関する調査研究第二報 (1972)