

自動車排出ガスの臭気について

中 浦 久 雄 岩 崎 好 陽 谷 川 昇
 福 岡 三 郎 飯 田 靖 雄 舟 島 正 直
 梅 原 秀 夫

1 はじめに

自動車から排出される汚染物質は規制の強化にとともにNOxを中心にさまざまな排出ガス対策がとられ、汚染物質の低減がはかられている¹⁾。しかし、排出ガスの臭気については規制されていないこともあり、排出実態さえ十分に把握されていない。なお、アメリカにおいては臭質、臭気強度及び臭気の原因物質等について検討されている²⁾。

筆者らはこれまでにアンケートによる道路周辺における臭気影響調査を実施した³⁾。また、自動車排出ガスの臭気を測定し次のことを報告している。①自動車排出ガスの臭気濃度はガソリン車よりディーゼル車の方が高く、ディーゼル車は大型になる程臭気濃度も高い。②大型ディーゼル車の臭気濃度は10,000～30,000程度でO.E.R (Odor Emission Rate)は 10^5 前後である⁴⁾。

本報ではガソリン車を中心に調査を実施し、各排出ガス規制年次別及び排出ガス対策システム別による臭気濃度の差について検討した。また、LPG車、ディーゼル車についても調査を実施した。

2 調査方法

(1) 調査対象車種

調査した自動車の主要な諸元を表-1に示す。

調査した自動車は10台で、その内訳はガソリン車7台、LPG車1台、ディーゼル車2台である。なお、ガソリン車は53年規制乗用ガソリン車4台(A～D)、56年規制中量ガソリン車1台(E)、57年規制重量ガソリン車2台(F～G)である。

調査は1984年2～8月に実施した。

表-1 調査対象自動車の諸元

車名	形式	排気量cc	走行距離km	排出ガス対策	
A	シャレード	ガソリン	990	42,281	酸化, EGR, 二次
B	カローラ	ガソリン	1,290	11,362	三元, EGR, 二次
C	ミラージュ	ガソリン	1,410	69,447	酸化, EGR
D	ビアッツァ	ガソリン	1,940	4,908	三元, EGR, 電噴
E	デリカバン	ガソリン	1,430	13,710	EGR
F	トヨエース	ガソリン	1,990	34,380	EGR
G	アトラス	ガソリン	1,950	13,225	EGR
H	グロリア	L P G	1,920	24,480	酸化, EGR, 二次
I	シビリアン	ディーゼル(副室)	3,298	33,570	EM
J	エルフ	ディーゼル(副室)	2,775	42,145	EM

EGR: 排気ガス再循環装置 酸化: 酸化触媒装置
 二次: 二次空気導入装置 三元: 三元触媒装置
 電噴: 電子燃料噴射装置 E M: エンジン改良

(2) 測定方法

自動車排出ガスの採取にあたってはジャンダイナモメータ(ガソリン・LPG車は万才自動車製NCDZ-220B型、ディーゼル車はBCD-1100E型)を用いた。測定はアイドリング(ID), 20, 40, 60, 80 km/hの定速走行モードと10モード又はM15モードについて実施した。試料の採取は定速走行モードは排出ガスを直接採取し, 10モード, M15モードについてはCVS装置を用いて希釈ガスを採取した。また, 試料採取と同時に排出ガスのNOx, 全炭化水素(THC)濃度を自動車排出ガス分析装置(堀場製MEXA-2300型)で測定した。なお, NOxの測定方法は化学発光法, THCは水素炎イオン化検出法である。

臭気濃度の測定は三点比較式臭袋法により試料採取日の翌日に実施した。

3 結果および考察

(1) 臭気濃度

各走行モードの臭気指数(=10×log[臭気濃度])を表-2に示す。定速走行モードにおける臭気指数は16~49で車種により臭気濃度に差がみられる。調査した自動車のうち最も臭気濃度が高いのはE車で各車速とも臭気指数40を越えており, 逆に最も低いのはD車で臭気指数30以下であった。このことから, 乗用ガソリン車が一番低く, 次いでLPG車, ディーゼル車そして中・重量ガソリン車の順に高くなっていった。臭気濃度と車速との関係は臭気濃度の変動がほとんどない車(E)と変動の大きい車(B)などがあり, はっきりした傾向がつかめなかった。これは各車が車速により変速ギアの使用方法が異なるためと考えられる。10モード, M15モードにおける臭気濃度は定速走行モードに比べ同程度からやや高い傾向にあり, 加速・減速時に強い臭気が発生していると考えられる。

(2) O.E.R

定速走行モードのO.E.Rを図-1に示す。乗用ガソリン車は高速になる程O.E.Rが高くなる傾向にあり, O.E.Rは10¹~10⁴であった。排出ガス対策として三元触媒装置の取付けられたD車は10¹~10²と最も低い値であった。中・重量ガソリン車及びディーゼル車のO.E.Rは10⁴前後であった。中・重量ガソリン車は排出ガス量の違いにより大型ディーゼル車のO.E.R 10⁵

4) 前後と比べると低い値であるが, 臭気濃度としてはほとんど同程度であるため中・重量ガソリン車の臭気についても問題となるであろう。

表-2 各走行モードにおける臭気指数

	ID	20 km/h	40 km/h	60 km/h	80 km/h	10 モード	M-15 モード
A	41	39	44	40	39	39	-
B	30	44	25	31	36	29	-
C	41	47	37	36	41	35	-
D	16	19	19	22	27	29	-
E	44	46	44	42	46	-	49
F	45	34	39	39	45	-	44
G	40	37	49	47	42	-	46
H	26	31	44	37	39	-	-
I	34	37	36	39	36	-	35
J	39	39	37	41	31	-	37

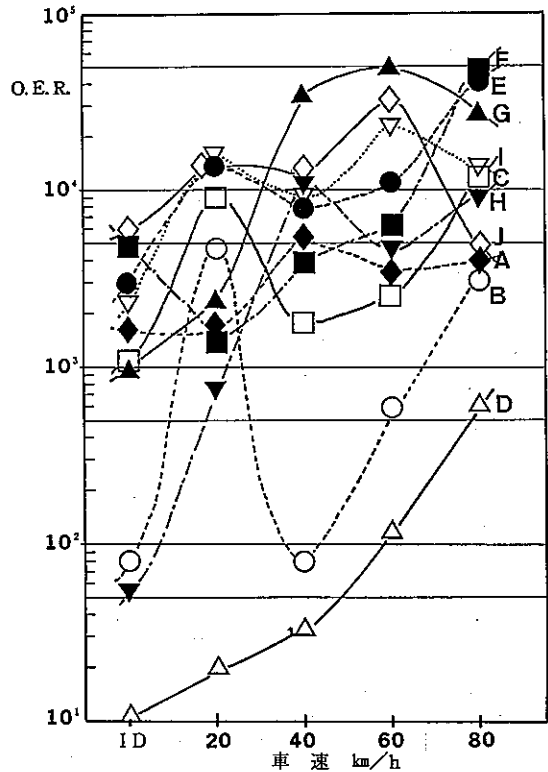


図-1 各走行モードにおけるO.E.R

(3) 臭気濃度とNO_x, THC

ディーゼル車排出ガスの臭気物質としてはNO₂, ホルムアルデヒド, アクロレインなどが報告されているが, こ

こではNO_x, THCと臭気濃度について検討した。(図-2)。この図から排出ガス規制区分又は排出ガス対策システムに分類して検討した。

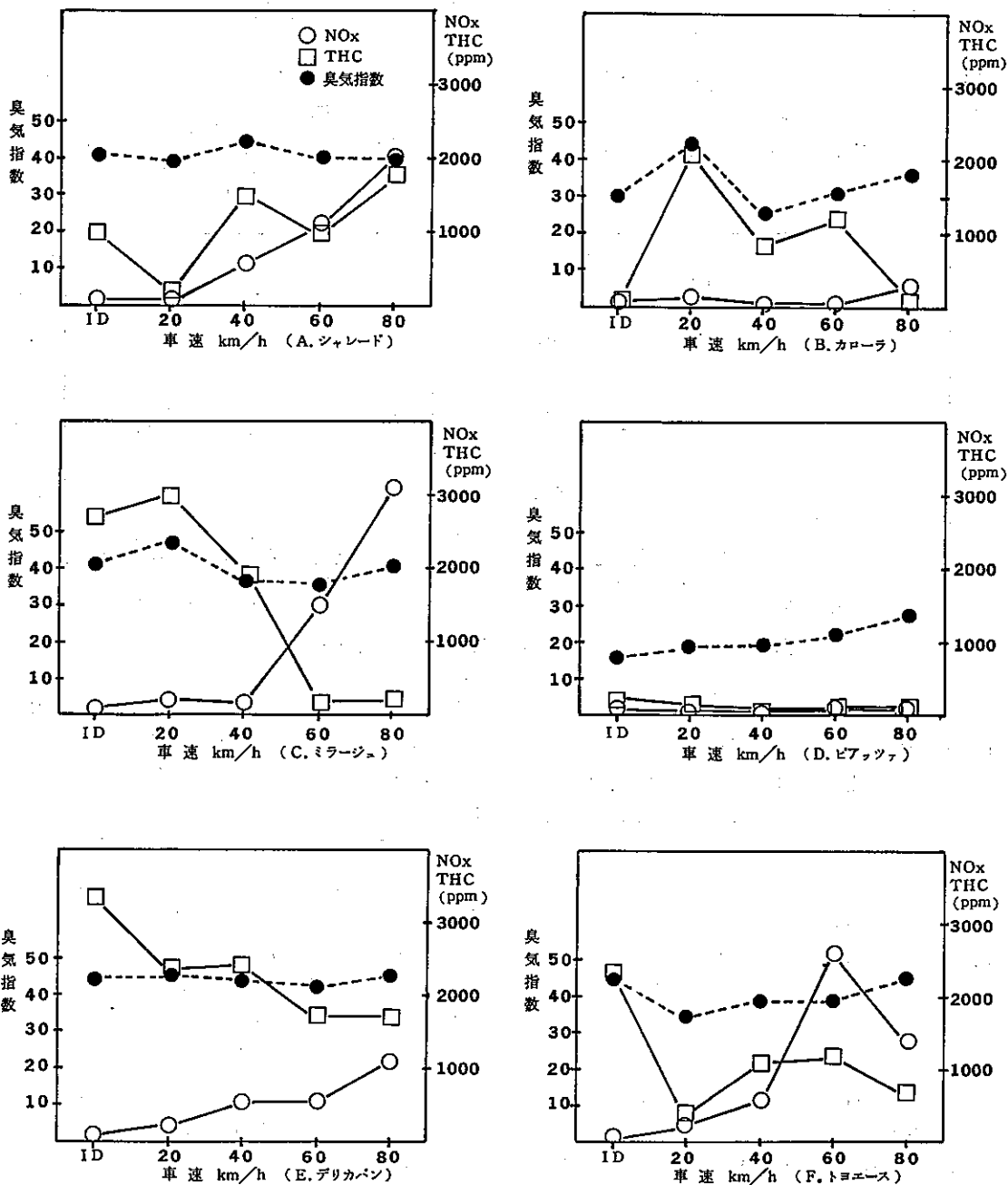


図-2-1 走行モードにおける臭気指数, NO_x, THC

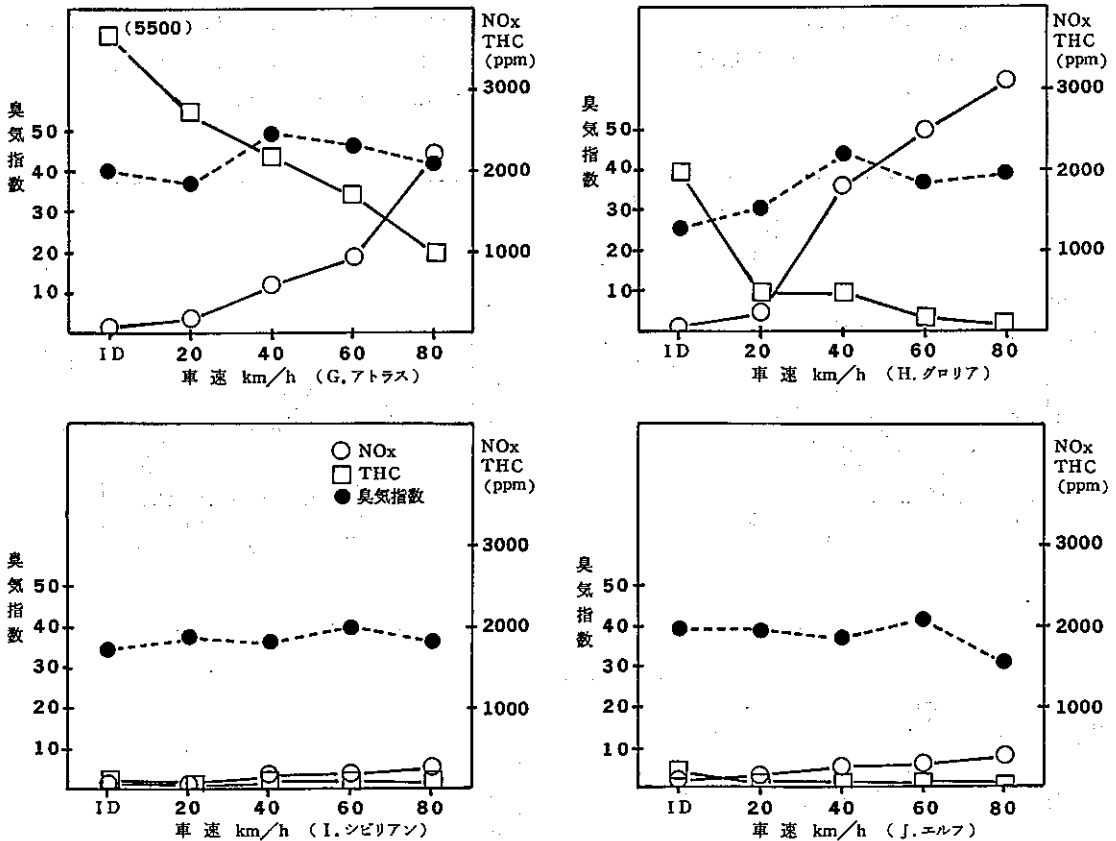


図-2-2 走行モードにおける臭気指数, NOx, THC

ア 53年規制乗用ガソリン車

(7) EGR+三元触媒 (B, C車)

NOx濃度は各走行モードとも低く, D車はTHC濃度も低い。臭気濃度は低く, 特にD車は臭気指数20前後であった。このことから, 乗用ガソリン車は排出ガス対策及び点検整備を確実に行えば臭気濃度を1,000以下に抑制することが可能であろう。

(i) EGR+酸化触媒 (A, C車)

NOx濃度は高速になる程上昇し, THC濃度は高速になる程減少する傾向にある。(C車) A車のTHC濃度は各速度でバラついていた。臭気指数は40前後であった。

イ 56年規制中量ガソリン車 (E車), [EGR]

NOx, THC濃度はC車と同様なパターンでありNOx濃度が1Dで3,350ppmと高濃度であった。臭気指数は各定速走行モードとも40を越えており, 大型ディーゼル車(臭気指数40~45)とほぼ同程度の臭気であった。

ウ 57年規制重量ガソリン車 (F, G車), [EGR]

NOx, THC濃度はG車がC車と同様なパターンだがF車は各速度でバラついている。臭気指数は40前後であった。

エ LPG車 (H車), [酸化触媒, EGR]

NOx, THC濃度はC車と同様なパターンを示し, 臭気指数は低速でやや低く30~40であった。

オ ディーゼル車 (I, J車), [EM]

NOx, THC濃度も各車速で低く臭気指数は35~40であった。ここでディーゼル車と乗用ガソリン車(D車)とを比較するとNOx, THC濃度が同程度であるにもかかわらず臭気濃度はディーゼル車が約15倍高い値であった。これはディーゼル車は乗用ガソリン車に比べNOx, THC以外の物質が臭気に関与していると考えられる。さらに臭気濃度, NOx濃度, THC濃度の重回帰分析を行うと, 乗用ガソリン車(A~D車)の重回帰係数は $R = 0.735$ と比較的相関が高く, ディーゼル車

(I, J車)は $R = 0.198$ と低い。このことから乗用ガソリン車の臭気はディーゼル車と臭気の原因物質が異なっていると考えられる。

4 まとめ

自動車排出ガス臭気について調査したところ、次の結果を得た。

① 中・重量ガソリン車の臭気濃度は乗用ガソリン車より高く、ディーゼル車とほぼ同程度であった。なお、乗用ガソリン車は排出ガス対策システムにより臭気濃度に差がみられ、三元触媒装置による排出ガス対策車が最も低濃度であった。

② O.E.R は乗用ガソリン車が $10^1 \sim 10^4$ の範囲であり、中・重量ガソリン車が $10^3 \sim 10^5$ の範囲であった。

最後に、本調査を行うにあたり大気保全部自動車公害対策室にご協力を頂き、深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 飯田 靖 雄 他：自動車排出ガス排出状況に関する考察(I), 東京都公害研究所年報, 21, (1985)
- 2) N. P. Cernansky: Diesel Exhaust Odor and Irritants: A Review, J. Air Poll. Control Assoc., 33, 97, (1983)
- 3) 谷川 昇 他：アンケート法による悪臭影響調査(第3報), 東京都公害研究所年報, 33, (1984)
- 4) 岩崎 好陽 他：自動車排ガス臭気の官能試験による考察, 大気汚染学会誌, 19, 6, 446, (1984)
- 5) D. A. Kendall, et. al: Diesel Exhaust Oder Analysis by Sensory Techniques, Paper No. 740215 presented at Annual Meeting SAE, (1974)