

使用過程車の騒音発生実態に関する調査結果 (第2報)

佐 野 藤 治 中 村 信 一 青 木 一 郎

1 はじめに

平成4年に於ける東京都内の道路交通騒音の実態は、環境基準達成地点数が測定地点数の4.4%、一方、要請限度超過地点数は48.6%となり、いずれも前年に較べ悪化した。

これは、都内での自動車保有台数が、平成4年が過去最高となったこと(昭和58年を100とした時、132.7)、また都内主要交差点を通過する車両総数が昭和58年以降最高であったこと¹⁾(午前7時から午後7時の12時間帯)等、数量的要因等にも大きく起因していると思われる。

現在、自動車から発生する騒音は、道路運送車両法に基づき規制措置がとられている。規制基準は過去数次にわたり見直し・強化が図られてきたが、道路交通騒音の実態は改善の傾向を見ることができない。

本調査は、規制の効果及び使用中の車両(使用過程車)の騒音発生実態に関する資料を得ることを目的として、騒音測定調査を実施した結果(第2報)である。

2 試験車両

調査の対象とした車両は、いずれも運送会社等において使用されている使用過程車である。

試験車両は合計22台であり、車両の主な諸元を表1～2に示す。

試験車両を前記法律が定める車両重量等の区分に基づき分類すると、大型貨物自動車等(車両総重量が3.5tを超え、原動機の最高出力が200馬力を超える車両)はA～Kの11台であり、中型貨物自動車等(車両総重量が3.5tを超え、原動機の最高出力が200馬力以下の車両)はa～kの11台である。大型貨物自動車等には、大型観光バスを2台、また中型貨物自動車等の中には、低公害燃料(メタノール・プロパンガス・天然ガス)を使用した清掃車両3台を含んでいる。

表1 大型貨物自動車等の諸元

車両名	初年度登録年	最大積載量	車両重量	MAX(PS)/RPM	総排気量	走行距離
A	H. 3/3月	2750kg	5120kg	205/2800	6920cc	24544km
B	H. 4/8月	7000	4610	200/2800	6920	1258
C	H. 4/9月	9000	10800	340/2200	17230	3763
D	H. 3/3月	--	12950	355/2300	16680	98583
E	H. 3/4月	10000	9790	300/2200	18030	82788
F	H. 5/2月	2500	5380	215/2900	8720	2810
G	H. 4/2月	10500	9220	290/2100	12500	228746
H	H. 2/9月	7260	5790	205/2800	6920	48180
I	H. 4/5月	10500	9260	280/2200	11140	144839
J	H. 2/9月	--	11950	355/2200	17730	284430
K	H. 4/3月	10100	9770	270/2500	13260	38058

(注)①自動車の種類: 全て普通車

②用途: D, Jはバス、他は貨物

③使用燃料: 全て軽油

表2 中型貨物自動車等の諸元

車両名	初年度登録年	最大積載量	車両重量	MAX(PS)/RPM	総排気量	走行距離
a	H. 3/1月	3750kg	3980kg	160/2900	6550cc	18180km
b	H. 4/1月	7000	4420	185/2800	7540	13062
c	H. 4/4月	3250	4420	145/3000	6010	15736
d	H. 2/10	2000	2470	105/3200	3450	45389
e	H. 2/10	2000	2610	105/3500	3460	54393
f	H. 5/3月	2000	2700	125/3200	4210	4930
g	H. 4/4月	3500	4240	185/2800	7540	3820
h	H. 3/3月	2000	3760	97/3300	3630	35616
i	H. 3/9月	2000	3600	84/3200	3260	33134
j	--	2000	3735	125/3200	2693	3820
k	--	2000	4240	100/3400	3636	4000

(注)①自動車の種類: 全て普通車

②用途: h～kは清掃、他は貨物

③使用燃料: iはメタノール、jはプロパンガス、kは天然ガス、他は軽油

3 試験方法

本調査では、(第1報)で報告した²⁾定置試験法(車両を止めた状態で測定することができる。)の①近接排気騒音試験法(TRIAS-20)②近接エンジン騒音試験法(ISO 5130-1982)の2試験法を主要試験法として用い、車両の排気騒音及びエンジン騒音の測定を行った。さらに本報では、試験車両の内の8台について③定速走行試験法(TRIAS-20)④加速走行試験法(TRIAS-20)での実走行による騒音試験を行った。試験法の①、③は、前記法律の定める使用過程車を対象とした規制基準である。

④は、新車に対する規制基準である。しかし、ここでは使用過程車の比較基準として代用した。②は、ISOが定める簡便な自動車騒音測定法であるが、我が国では取り入れられていない。

次に、試験法の内（第1報）で記述した①、②を除く③、④について概要を示す。

(1) 定速走行騒音試験法 (TRIAS-20)

1) 定速走行騒音の計測位置

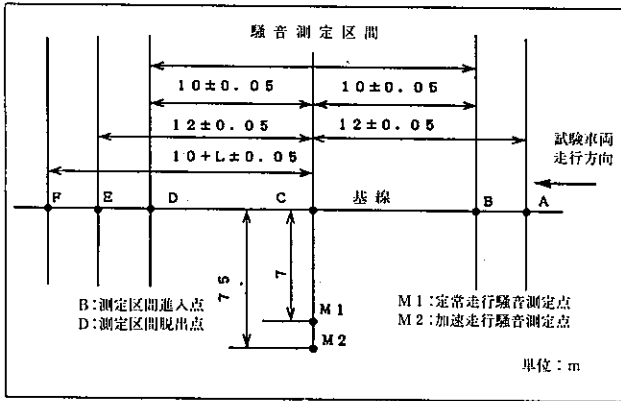


図1 走行騒音測定試験法

マイクロホンは図1に示すように、M1を通る鉛直線上で地上1.2mの高さに設置した。マイクの向きは基線方向に直角、かつ路面と水平に設定した。

表3 加速走行試験の運転方法

試験車両の種類	使用変速段	指定速度
手動変速機を有するもの	2段から4段までの変速機は2速、5段以上の変速機は3速を使用する。	次の選択肢で、低い方 ①使用変速段の変速段を使用して原動機の最高出力時の回転数の3/4で走行したときの速度 ②50km
自動変速機を有するもの	ドライブレンジ	①ドライブレンジを使用して平坦路を走行した時の最高速度の3/4の速度 ②50km

2) 車両の運転及び測定方法

車両は、表3の運転方法により車両中心が基線上を移動するように定常走行させ、車両が図1に示す騒音測定区間にある自動車騒音の最大値を測定した。

試験車両の重量は、基準では自動車総重量（自動車重量、最大積載両および同乗者の重量の合計）で行うことになっているが、今回は無積載で行った。

試験速度は、原動機の最高出力時の回転数の60%で舗装平坦路を定常走行した時の速度のうち最高のもの、又は35 Km/hのうち低い方の速度を選択した。また、使用変速段は試験速度で定常走行する時に通常使用する変速段を使用した。

3) 測定機器

測定は、精密騒音計 (JIS C 1505) を使用し、動特性FAST、周波数補正回路はA-WEIGHTを用いた。

(2) 加速走行騒音試験法 (TRIAS-20)

1) 加速走行騒音の計測位置

マイクロホンは、図1に示すように、M2を通る鉛直線で、地上1.2mの高さに設置した。マイクの向きは基線に直角、かつ路面と水平に設定した。

2) 車両の運転及び測定方法

車両は、騒音測定区間に入る前に定常走行させ、試験車の前端が図1に示すB点に達した時から試験車の後端がD端に達するまで加速ペダルを一杯に踏み込み、または絞り弁を全開にして加速走行させる。この場合、試験車の車両中心は、可能な限り基線と一致するように走行する。

試験速度は、表3に示す試験車の種類により定める指定速度とし、使用変速段等は、同表に掲げる試験車の種類に応じ、同表の変速段または使用レンジとする。

ただし、試験車がオーバーランする場合は一段上の変速段とする。

オーバーランとは、試験車の後端が図1に示すD端に達したときの速度が当該変速段により試験車の原動機の最高出力時の回転速度で走行した時の速度を超えることをいう。

測定は、車両を表3の運転方法で加速走行させて行い、図1に示す騒音測定区間にある自動車騒音の大きさの最大値を測定値とする。

試験車両の重量は、自動車総重量（自動車重量と最大積載両および同乗者の重量の合計）で行うことになって

いるが、今回は無積載で行った。

3) 測定機器

測定は、精密騒音計 (JIS C 1505) を使用し、動特性 FAST、周波数補正回路は A-WEIGHT を用いた。

4 測定場所

測定場所は、騒音の測定において周囲の影響による誤差を排除するため、定置試験は、①測定場所の路面の形状は平坦であり、表面はコンクリート・アスファルトあるいは反射率の良好な踏み固めた土であり、②試験車両の外周及びマイクロフォンから周囲 3m 以内に顕著な反射物がないこと等の条件を満たす環境科学研究所中庭で行った。

実走行試験は、①試走路面の形状は直線平坦舗装路であること②できるだけ周囲からの反射音による影響を受けないこと③原則として暗騒音の大きさは、自動車騒音より 10 dB 以上小さいこと等の条件を満たす筑波の機械技術研究所のテストコースで行った。

5 測定結果および考察

試験車両 22 台の初年度登録年度を表 1~2 で見ると、平成 2 年度は 4 台、3 年度 6 台、4 年度 8 台、残る 4 台は平成 5 年度と試作車であった。全車とも使用年数の新しい車両といえる。

車両の走行距離を見ると、大型貨物自動車の最長は約 28 万 4 千 km (J 車)、また最短は千 km 代 (B 車) であり、走行実態には約 220 倍の違いが見られた。また、大型貨物自動車等の平均走行距離は約 8 万 7 千 km であった。中型貨物自動車等での最長は約 5 万 4 千 km (e 車)、また最短は 3 千 km 代 (j 車) であり、走行実態には約 14 倍の違いが見られた。また中型車両の平均走行距離は約 2 万 1 千 km であった。

使用年数、使用実態の異なる 22 台の使用過程車について、騒音の発生状況を測定調査した結果を表 4~5 示す。

(1) 大型貨物自動車の騒音測定結果

試験車両は、A~K であり、全車ディーゼルエンジン搭載車両である。各車両の測定結果を表 4 に示す。

なお、以下において騒音レベルの単位である dBA は省略する。

近接排気騒音レベルを欠測となった G 車を除く他の 10 車両で見ると、最大レベルは J 車の 97、最小レベルは

C・I 車の 87 であり、平均は 90.0 (標準偏差 2.7) であった。

表 4 大型貨物自動車等の騒音測定結果

単位: dBA

車両名	近接排気騒音	近接エンジン騒音	定速走行騒音	加速走行騒音
A	90	96	--	--
B	90	98	77	83
C	87	96	--	--
D	90	91	72	80
E	89	96	76	79
F	91	96	--	--
G	--	--	72	77
H	88	96	--	--
I	87	96	--	--
J	97	99	--	--
K	91	98	--	--
最大値	97	99	76	80
最小値	87	91	72	77
平均値	90.0	96.2	74.3	79.8
標準偏差	2.7	2.0	2.3	2.2

(注) ① 小数第 2 位四捨五入

② 近接排気騒音の法定基準: 107dBA

③ 近接エンジン騒音の法定基準: 無し

④ 定速走行騒音の法定基準: 85dBA

⑤ 加速走行騒音の法定基準: 使用過程車には無し

表 5 中型貨物自動車等の騒音測定結果

単位: dBA

車両名	近接排気騒音	近接エンジン騒音	定速走行騒音	加速走行騒音
a	91	98	78	83
b	97	97	71	83
c	91	99	--	--
d	88	96	75	80
e	87	98	--	--
f	85	97	68	78
g	90	97	--	--
h	94	100	--	--
i	93	81	--	--
j	91	81	--	--
k	96	82	--	--
最大値 α	97	100	78	83
最大値 β	97	100	78	83
最小値 α	85	96	68	78
最小値 β	85	81	--	--
平均値 α	90.4	97.8	73.0	81.0
平均値 β	91.2	93.3	--	--
標準偏差 α	3.6	1.2	3.8	2.1
標準偏差 β	3.5	7.4	--	--

(注) ① 記号 α: プラグアシスト清掃車 (i, j, k) を除く全車

② 記号 β: プラグアシスト清掃車を含む全車両

③ 小数第 2 位四捨五入

④ 近接排気騒音の法定基準: 105dBA

⑤ 近接エンジン騒音の法定基準: 無し

⑥ 定速走行騒音の法定基準: 85dBA

⑦ 加速走行騒音の法定基準: 使用過程車には無し

近接エンジン騒音レベルの最大はJ車の99、最小はD車の91であり、平均は96.2(標準偏差2.0)であった。実走行試験を行ったB・D・E・G車の定速走行騒音を見ると、最大はB車の77、最小はD・Gの72であり、平均は74.3(標準偏差2.3)であった。

加速走行騒音はB車の83、最小はG車の77であり、平均は79.8(標準偏差2.2)であった。

法規制基準値の適合状況を近接排気騒音レベルで見ると、全車両とも基準値107を超えるものはなかった。また全車の平均は、基準値を17下回った。定速走行騒音レベルにおいても基準値85を超えるものはなかった。全車の平均は、基準値を10下回った。加速走行騒音レベルは、全車両とも新車基準83(使用過程車の基準はないので代用。以下同様。)を超えるものはなかった。また全車の平均は、新車基準値を3下回った。

定速、加速走行騒音の結果は3(1)、(2)で記した様に無積載での値である。積載重量により騒音レベルは上昇する傾向にある³⁾ことから、実際にはより高い騒音レベルで走行している可能性が高い。

(2) 中型貨物自動車の騒音測定結果

低公害燃料を使用したプラグアシスト 清掃車を除く試験車両は、a～hであり、全車ディーゼルエンジンを前部に搭載している。各車両の測定結果を表5に示す。

近接排気騒音レベルを見ると、最大レベルはb車の97、最小レベルはf車の85であり、平均レベルは90.4(標準偏差3.6)であった。また、近接エンジン騒音レベルの最大はh車の100、最小はd車の96であり、平均は97.8(標準偏差1.2)であった。

実走行試験を行ったa・b・d・f車の定速走行騒音を見ると、最大はa車の78、最小はf車の68であり、平均は73.0(標準偏差3.8)であった。また最大加速騒音はa・b車の83、最小はf車の78であり、平均は81.0(標準偏差2.1)であった。

法基準値の適合状況を近接排気騒音レベルで見ると、全車両とも基準値105を超えるものはなかった。全車の平均は、基準値を14下回っていた。定速走行騒音レベルに於いても基準値85を超えるものはなかった。全車の平均は、基準値を12下回った。加速騒音は全車平均で、新車基準値を2下回った。

定速、加速走行騒音の結果は、大型同様無積載での値である。そのため実際には積載重量により、より高い騒

音レベルで走行している可能性が高い。

(3) 低公害燃料を使用した清掃車両の騒音測定結果試験車両は、i・j・kの3台であり、全車スパークプラグ点火方式のエンジン(ガソリンエンジン型)を搭載している。各車両の測定結果を表5に示す。

近接排気騒音レベルを見ると、最大レベルはk車の96、最小レベルはj車の91であり、平均は93.3(標準偏差2.1)であった。また、近接エンジン騒音レベルの最大はk車の82、最小はi・j車の81であり、平均は81.3(標準偏差0.5)であった。

法基準値の適合状況を近接排気騒音レベルで見ると、全車両とも基準値105を超えるものはなかった。全車の平均は、基準値を11下回った。

(4) 個別発生騒音の評価

1) 近接排気騒音

大型貨物自動車等の近接排気騒音レベルを本報中の大型貨物車両等10台(1台欠測)および(第1報)で既報済みの同型車両5台(1台欠測)の累計で見ると(以降、累計という。)、平均は88.9、母集団の推定標準偏差(以降、 δ)は3.07であった。これから母集団の近接排気騒音の平均値(以下、 μ という)をt分布を用い95%信頼度で区間推定すると⁴⁾、 $87.2 < \mu < 90.6$ にあると推定される。

同様に、中型貨物自動車等について15台の累計で見ると、平均は90.9、 δ は4.04であった。これから母集団の μ を95%信頼度で区間推定すると、 $88.7 < \mu < 93.1$ にあると推定される。

2) 定速走行騒音

大型貨物自動車の定速走行騒音レベルを今回実施した4台で見ると平均は74.3、 δ は2.63であった。これから μ を95%信頼度で区間推定すると、 $70.1 < \mu < 78.5$ にあると推定される。

同様に、中型貨物自動車4台で見ると平均は73.0、は4.40であった。これからの95%信頼度で μ を区間推定すると、 $66.0 < \mu < 80.0$ にあると推定される。

3) 加速走行騒音

大型貨物自動車等の4台で加速走行騒音レベルを見ると平均は79.8、 δ は2.50であった。これから95%信頼度で μ を区間推定すると、 $75.8 < \mu < 83.8$ にあると推定される。

同様に、中型貨物自動車等の4台で見ると平均は81.0、 δ は2.45であった。95%信頼度で μ を区間推定すると、

77.1 μ 84.9 にあると推定される。

(5) 各試験法間の相関

今回行った試験結果を基に、主だった試験法間の相関性について検討する。

I 大型貨物自動車等

① 近接排気騒音 - 近接エンジン騒音

15個のサンプルについて見ると(図2)、相関係数 $|r| = 0.35$ であった。

II 中型貨物自動車等

大型貨物自動車等

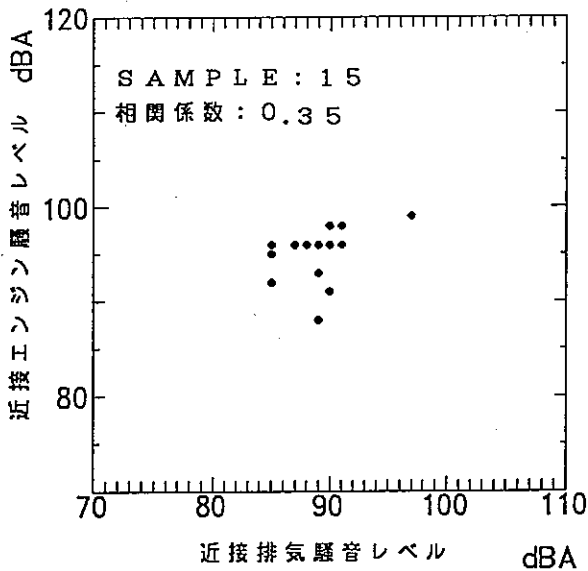


図2 近接排気騒音 - 近接エンジン騒音の相関

中型貨物自動車等 (プラグ車を除く)

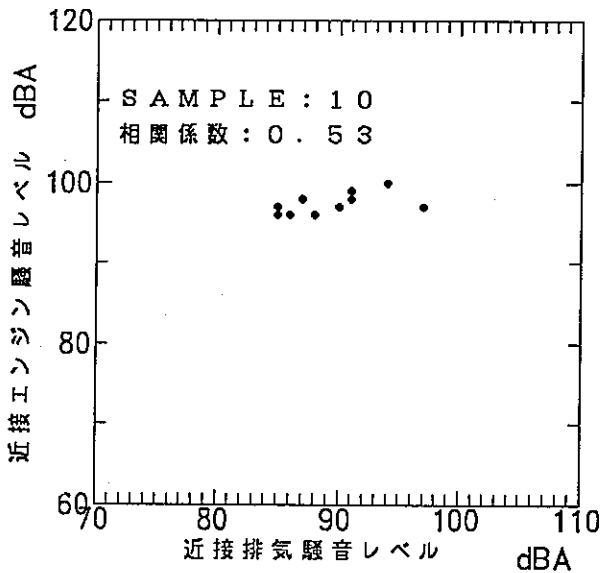


図3 近接排気騒音 - 近接エンジン騒音の相関

② 近接排気騒音 - 近接エンジン騒音

中型貨物自動車等

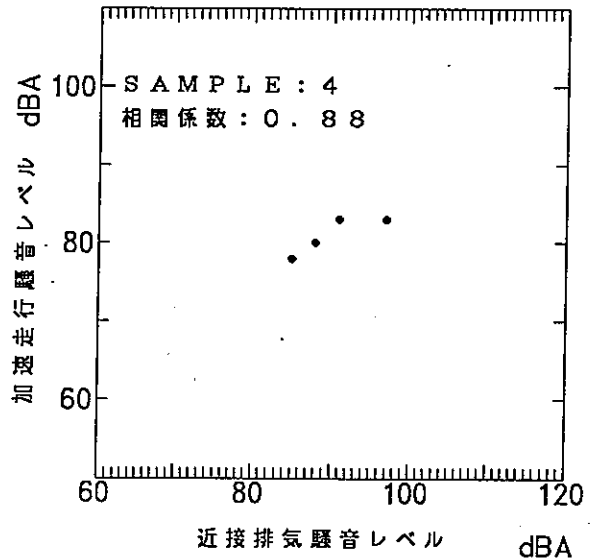


図4 近接排気騒音 - 加速走行騒音の相関

10個のサンプルについて見ると(図3)、相関係数は $|r| = 0.53$ であった。

③ 近接排気騒音 - 加速走行騒音

4個のサンプルについて見ると(図4)、相関係数は $|r| = 0.88$ であった。

④ 定速走行騒音 - 加速走行騒音

4個のサンプルについて見ると(図5)、相関係数は $|r| = 0.59$ であった。

中型貨物自動車等

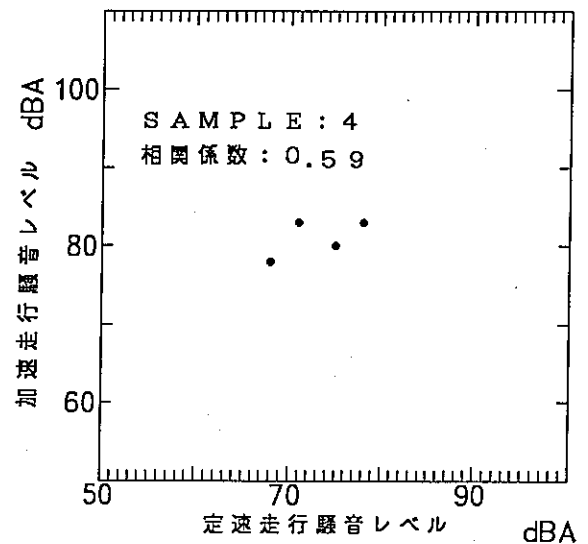


図5 定速走行騒音 - 加速走行騒音の相関

Iの①、IIの①～④の相関係数について、「各々のサンプルが母相関 $\rho \neq 0$ の集団から抽出された」という帰無仮説を棄却できるかを、1%、5%の危険率で検定したところ、いずれも棄却できなかった。

6 まとめ

今回および(第1報)で実施した大型・中型貨物自動車等の累計結果から、

①近接排気騒音では、大型・中型の平均値はそれぞれ90、91であり、法定規制基準値107、105を17、14下回った。

②定速走行騒音では、大型・中型自動車等の平均値はそれぞれ75、73であり、基準値85を10、12下回った。

③加速走行騒音では、大型・中型自動車等の平均値はそれぞれ80、81であり、新車基準値83(使用過程車の基準はないので代用)を3、2下回った。ただし、この定速、加速走行騒音は無積載での値であり、実際の走行騒音レベルは積載量により高くなる可能性がある。

④測定試験法間の相関性を検討したが、いずれも相関性有りとは言えなかった。

今後、データの蓄積をさらに図ることにより、使用過程車の騒音発生実態の把握を進めて行きたい。

参考文献

- 1) 東京都環境保全局：平成4年道路交通騒音振動調査報告書，平成5年8月。
- 2) 佐野ら：使用程過車の騒音発生実態に関する調査果(第1報)，東京都環境科学研究所年報1992，p. 218～221。
- 3) 東京都公害局大気保全部：自動車公害ハンドブック，昭和55年3月，p.249。
- 4) Lincoln L.Chao：Statistics：Method and Analyses，Mcgraw-Hill Book Company，p.348～355。