

低騒音車を普及させた場合に期待できる料金所から発進加速する単独車の騒音低下

A Consideration on Reducing Noise Radiated from an Isolated Vehicle

Starting from a Toll-booth By Spreading a Low-noise Vehicle*

渡辺義則**・吉田寿志***

By Yosinori WATANABE** and Hisashi YOSIDA***

1. はじめに

車が定常走行する道路区間において、電気自動車等の低騒音の車を導入したならば、道路交通騒音はどの程度低減するかについては既に報告した¹⁾。それによれば、騒音低減量は大型車混入率によって異なるが、全て低騒音の車に換えた場合には、大型車混入率 10%では約 3 dB(A)、80%では約 6 dB(A)の減音効果が見込まれる。

しかし、低騒音の車はむしろ加速走行時の音の低減に有効なのではないかと思われるので、本研究では、以下の前提を設けて低騒音車導入による発進加速音の減少について検討を進めた。

a) 低騒音の車の音は主に、タイヤと路面の接触音、動力伝達装置からの機械音、風切り音で構成される。これはガソリン車とディーゼル車の定常走行音からエンジンの音、排気系の音、吸気系の音、冷却系の音を削減したもの（つまり、ガソリン車とディーゼル車の惰行走行音）と同じであると仮定する。なお、低騒音の車の中で電気自動車や天然ガス車（バンクラス）については、それが定常走行する時の騒音測定実験を行って、その音の大きさが乗用車や小型の貨物車（ガソリン車やディーゼル車）の惰行走行音に極めて近いことを確かめている¹⁾。

b) 上述の電気自動車に相当する様な低騒音の車が、比較的小さな最大積載量のものしか市場で販売されていないので、中・大型の貨物車については実験による検証ができていないが、本研究ではこの中、大

表-1 音響パワーレベル推定計算式

車種	段位	音響パワーレベル推定計算式
大型車	1 速	$L=93.9+1.134V+0.0384A+B$
	2 速	$L=93.9+0.665V+0.0384A+B$
	3 速	$L=93.9+0.422V+0.0384A+B$
	4 速	$L=93.9+0.313V+0.0384A+B$
	5 速	$L=93.9+0.268V+0.0384A+B$

(注) L : 音響パワーレベル dB(A)

A : 加速度 Gal

V : 車の走行速度 Km/h

B : 最大積載量と車両走行重量の補正

型の貨物車に対しても、エンジンの音、排気系の音、吸気系の音、冷却系の音などは、それぞれに関連する部品本体の改良と遮蔽²⁾などにより削減可能であると仮定する。つまり、本研究で言う低騒音の車の音は、タイヤと路面の接触音を道路舗装やタイヤの工夫で新たな減音対策を施す前の車両単体の音としては、最小のものであると考える。

c) タイヤと路面の接触音は加速状態と惰行状態で有意な差がないと仮定する。

d) 料金所から発進加速する単独車両（車群ではなく一台の車両）から発生する音を対象にする。

2. 発進加速する単独車両の音響パワーレベル

(1) ディーゼル車の音響パワーレベル

現在、道路を走行している車の大部分はガソリン車とディーゼル車である。従って、電気自動車等の低騒音の車の導入による騒音の低減量を推定するためには、まず、これらの車の発進加速時の音を予測計算する式が必要となる。特に、ディーゼル車は大型の貨物車に多く、その車両走行重量が幅広く変わ

*キーワード：交通公害、道路計画、環境計画

**正員、工博、九州工業大学工学部建設社会工学科（福岡県北九州市戸畑区仙水町1番1号、TEL 093-884-3108、FAX 093-884-3100）

***第一復建（株）（福岡県福岡市博多区諸岡一丁目7-25、TEL 092-575-1151、FAX 092-461-2288）

るので、走行挙動が大きく異なる。また、最大積載量の違いによっても音は異なる。

これらのことを反映したものとして、本研究では大型車類については表－1³⁾に示す音響パワーレベル推定計算式を使用した。表－1を用いれば、単独車両が発進加速する時の加速度、速度、使用段位や最大積載量の違いを反映した音響パワーレベル（以後、PWLと略記する）が求められる。なお、表－1中の項Bは式(1)で表され、第1項で最大積載量、第2項で車両走行重量を補正する。

$$B = C_0 \log \frac{\frac{W_G}{\sqrt{PS}}}{\frac{W_o}{\sqrt{PS_o}}} + 5 \log \frac{W}{W_G} \quad \cdots(1)$$

- W_G : 対象車両の総重量 (kgf)
- PS : 同上の機関出力 (仏馬力)
- W : 同上の走行重量 (kgf)
- W_o : 供試車の総重量、7920kgf
- PS_o : 同上の機関出力、145 仏馬力

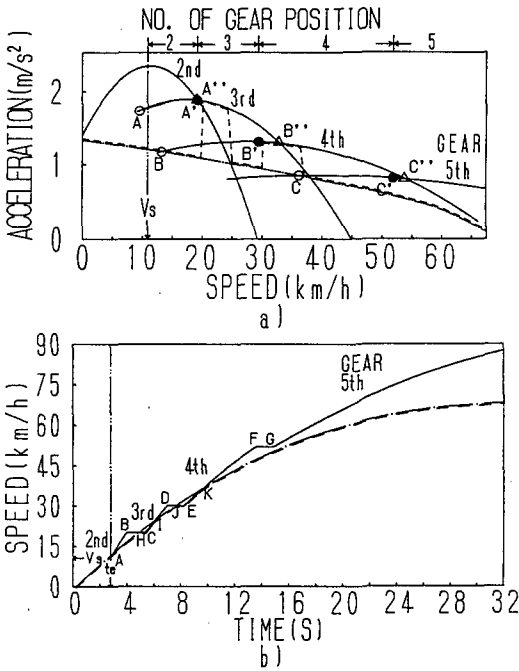
但し、 C_0 の値は最大積載量が 4.5tf 以下の場合には 35、同じく 4.5tf より大きい場合には 15 とする。

なお、表－1の式は昭和 56 年頃の車両を対象に求められているし、スロットル開度の変化（負荷率）の PWL への影響は考慮できていない。また、変速操作中はクラッチがきれており、惰行走行に近い状況で車は走行している。それゆえ、本論文では変速操作中のディーゼル車の PWL を推定する式として、惰行走行時の PWL を推定する式（後掲の式(3)(4)）を用いた。

一方、ガソリン車については、その殆どが乗用車であり、しかも、乗用車は余裕駆動力が大きいので、通常、ドライバーの希望どおりに走行可能である。つまり、走行挙動、ひいては、その音響パワーレベルに大差が生じないので、音響パワーレベルを細かく計算する必要性が少ない。従って、低騒音の車の音との比較に当たっては、ガソリン車に関する実測値をそのまま使用することとした。

(2) 低騒音の車の音響パワーレベル

本研究ではエンジン系の音を削減したものを低騒



図－1 走行挙動推定例（車名：いすゞ KSSD45 1D，最大積載量：10.7tf，希望挙動：ケース 2，積載率 0.1，千葉）

音の車と考え、その音響パワーレベルをガソリン車とディーゼル車の惰行走行時の音を予測計算する式で推定した。なお、惰行走行音は主に風切り音、タイヤと路面の接触音、動力伝達装置からの機械音で構成される。また、タイヤトレッドは数種に分類されるが、本研究では最も静かで、普及しているリブタイヤを装着しているものと仮定した。

ガソリン車とディーゼル車の惰行走行時の音響パワーレベルを推定計算する式は次の様に表され¹⁾、車の走行速度と最大積載量の関数で、車両走行重量には関係しない。

$$a) \text{ 小型車類 (乗用車、ガソリン車) } \quad L = 30 \log V + 42.8 \quad \cdots(2)$$

$$b) \text{ 大型車類 (貨物車、ディーゼル車) } \quad L = 30 \log V + 0.76X + 41.4 \quad (0.1 \leq X < 8) \quad \cdots(3)$$

$$L = 30 \log V + 47.4 \quad (8 \leq X) \quad \cdots(4)$$

X : 最大積載量(tf)

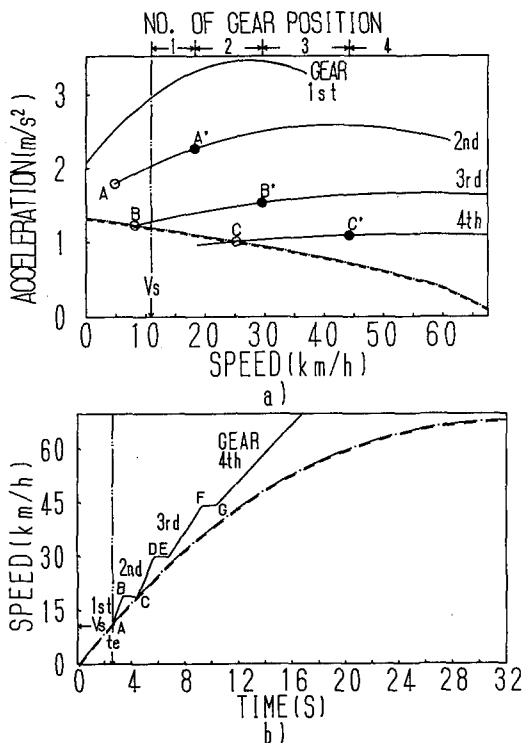


図-2 走行挙動推定例 (車名: サニー, 希望挙動: ケース 2, 乗車人員 1.54 人, 千葉)

3. 発進加速する単独の大型車の走行挙動の推定

ーディーゼル車を対象にしてー

料金所からの距離と PWL の関係を求めるには、単独車両が発進加速する時の走行挙動 (加速度、速度、車両位置、使用段位) を推定する必要がある。本研究では、ドライバーは次の様に走行挙動を決めると仮定した³⁾。

- ①ドライバーは心の中に自分の希望する走行挙動を、速度の時間変化 (以後、希望速度曲線と呼ぶ) という形で意識する。それは小型車類、大型車類といった車種によらず同じであると考える。
- ②しかし、現実には車の機関性能、走行重量や道路勾配などで、速度毎に加速可能な限界がある (以後、余裕加速度曲線と呼ぶ)。これよりも、自分の希望する走行挙動を実現するために必要となる加速度 (以後、希望加速度曲線と呼ぶ) の方が上回るなら

表-2 K 曲線を利用する N_f の範囲

車種	適用範囲	1→2速	2→3速	3→4速	4→5速
大型車	N_{fmin}	—	760	630	790
	N_{fmax}	(2460)	2460	2240	1880

注) N_{fmin} は下限値で、 N_{fmax} は上限値、() 内は仮定した値

表-3 各段位の最高回転数

車種	1速	2速	3速	4速	5速
大型車	(4000)	4000	4000	3300	(3300)

注) () 内は仮定した値

ば、ドライバーは余裕加速度曲線に沿って走行せざるを得ない。

- ③このような制約を受けても、ドライバーはできるだけ希望速度曲線に近づくように車を運転する。

走行挙動の具体的な推定手順を図-1 を用いて説明する⁴⁾。

- ①希望加速度曲線 (図-1 a の一点鎖線) を後述の式(7)と表-6、7 を用いて計算する。

- ②段位毎に余裕加速度曲線 (図-1 a の実線) を式(5)を用いて計算する。

余裕駆動力(T_a)=車両性能駆動力-走行抵抗…(5)

$$T_a = \frac{1+\varepsilon}{3.6} \cdot \frac{W}{9.8} \cdot \frac{dV}{dt}$$

V : 車の走行速度(km/h)

t : 時間(s)

ε : 相当質量係数

- ③上記両加速度曲線の交点 (図-1 a の B、C : フルスロットル走行時の変速速度) に対応する機関回転数 $N_f(\text{rpm})$ を段位毎に計算する。もし、交点がない場合 (図-1 a の 3rd) には、その段位の最低回転数 (N_{fmin}) に対応する速度 (図-1 a の A) をフルスロットル走行時の変速速度とする。

- ④現実にはドライバーはこのような状況で変速しないので、式(6)の K を上記③の変速速度に乗じて、実際の変速速度 (図-1 a の A'、B'、C') を求める。もし、これが可能速度 (表-3 の最高回転数と余裕加速度曲線の交点に対応する速度のうちで小さい方: 図-1 a では A''、B''、C'') をこえる場合には、可能

表－４ 大型車の代表車とその発生確率

最大積載量	代表車	千葉		新潟	
		積載率		積載率	
		0.1	0.92	0.1	0.92
2tf未満	IELF150	0.147	0.078	0.014	0.054
2tf～5tf	IELF250	0.224	0.155	0.027	0.148
5tf～10tf	IKSLR531	0.017	0.069	0.027	0.122
10tf以上	HKTC585	0.129	0.181	0.108	0.500

表－５ 選定車両とその走行重量

車名	最大積載量 (tf)	車両走行重量 (tf)	
		積載率 0.1	積載率 0.92
イスゞ ELF150・KAD52NVH	1.3	1.8	2.9
イスゞ ELF250・TLD34(A)	2.0	2.3	3.9
イスゞ KSLR531	8.0	7.3	13.9
ヒノ KTC585	10.8	9.8	18.6

結果である。更に、以上の要領で推定した速度の時間変化から車両位置を算出する。

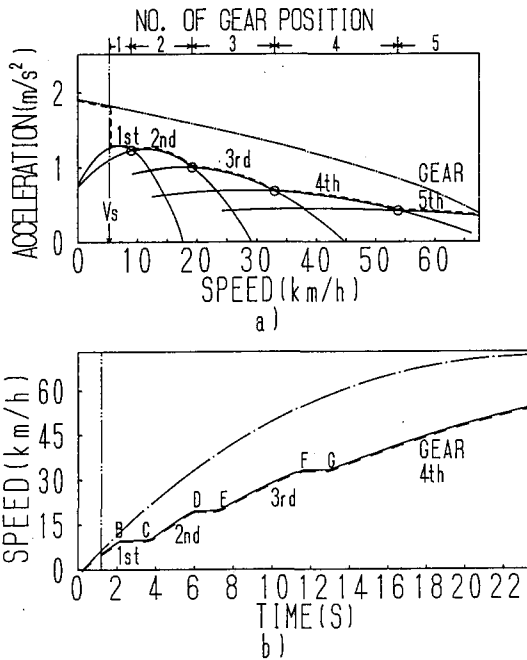
また図－２にドライバーの希望どおりに、一方、図－３に余裕加速度に制約されて走行する例を示す。

４．検討対象とする料金所の概要

（１） 概要

北陸自動車道の新潟料金所、千葉東金道路の山田料金所における調査が、昭和 56、57 年に一般車両を対象に実施され⁵⁾、料金所からの距離と速度、変速位置、PWL などが実測された。本章ではこれらのことを利用して次の要領で検討を進めた⁴⁾。

a) 最大積載量別に選定した代表的な大型車と、その発生確率（調査車両の構成割合から求めた）を料金所別に表－４に、また、その走行重量（車両が所定（0.1 または 0.92）の積載率で走行する時の重量）を表－５に示す。なお、大型車種の積載率（＝積載量／最大積載量）は 0.92 と 0.1 とした。



図－３ 走行挙動推定例（車名：いすゞ KSSD45 1D，最大積載量：10.7tf，希望挙動：ケース 2，積載率 0.92，千葉）

速度を変速速度とする。なお、 $X=N_f/700$ とすれば、大型車の K は

$$K = 4.77 - 3.22X + 1.117X^2 - 0.130X^3 \quad \dots(6)$$

で表される。

⑤各変速速度までフルスロットルで走行した場合の速度の時間変化（フルスロットル速度曲線、図－１ b の実線）を計算する。なお、変速操作中は速度が一定、変速空費時間（図－１ b の BC、DE、FG）は 1.3 秒、半クラッチ終了速度 V_s は 2 速発進ではケース 1～4 の順に 12.4、10.9、9.7、8.2km/h、1 速発進では 5.3km/h を仮定した。

⑥フルスロットル速度曲線と希望速度曲線（図－１ b の一点鎖線）を比較し前者が後者を上回っていればドライバーの希望どおり走行する。しかし、後者が前者を上回ったならば、希望速度に達する時点までフルスロットルで走行する（図－１ b の HCI、JEK の部分）。

⑦図－１において、破線が加速度と速度を推定した

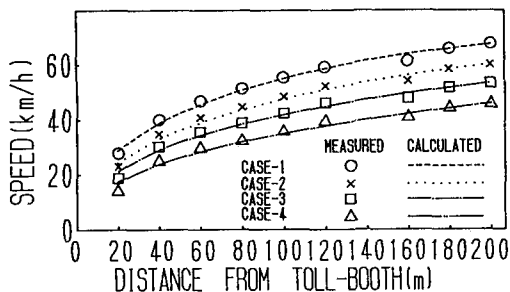


図-4 料金所からの距離と各希望挙動の速度
(千葉)

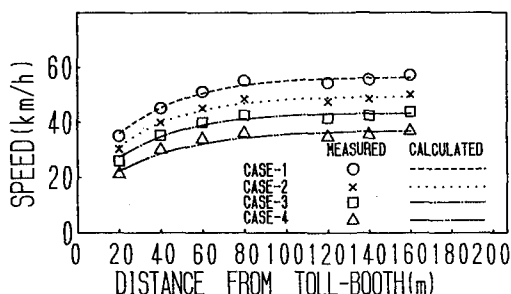


図-5 料金所からの距離と各希望挙動の速度
(新潟)

b) 変速位置や PWL の計算結果は表-5 に示した車両、積載率毎に、更には、ケース 1~4 の希望挙動(後述の表-6、7)毎に求まる。それゆえ、希望挙動の発生確率と表-4 のそれを掛け合わせて、各料金所の結果を算出する。

c) 山田、新潟各料金所の道路勾配は-0.6、0.3%とする。

(2) 希望走行曲線の算出

実際には希望速度曲線として、乗用車が発進加速する時の挙動を用いる。乗用車は余裕駆動力が大きいので、通常、ドライバーの希望どおりに走行可能である(例:図-2)。乗用車の発進後の速度の時間変化は車両発進実験から式(7)で表せることを確認した後に、式(7)を利用して両料金所の希望速度曲線を算出した。その結果を図-4、5、表-6、7に示す⁴⁾。図中破線と鎖線が本研究で使用した曲線である。

表-6 希望速度曲線を表す式の係数とその発生確率(千葉)

走行挙動	A_0	A_1	A_2	A_3	発生確率
			$\times 10^{-1}$	$\times 10^{-3}$	
ケース 1	-0.233	6.898	-1.9980	1.5550	0.159
ケース 2	-0.156	4.795	-1.0110	0.5560	0.341
ケース 3	-0.160	3.699	-0.7043	0.4679	0.341
ケース 4	-0.242	2.501	-0.4081	0.3892	0.159

表-7 希望速度曲線を表す式の係数とその発生確率(新潟)

走行挙動	A_0	A_1	A_2	A_3	発生確率
				$\times 10^{-2}$	
ケース 1	0	13.131	-1.0306	2.7197	0.159
ケース 2	0	10.049	-0.6855	1.5620	0.341
ケース 3	0	7.636	-0.4500	0.8840	0.341
ケース 4	0	4.973	-0.2255	0.3420	0.159

$$V = A_0 + A_1 t + A_2 t^2 + A_3 t^3 \quad \cdots (7)$$

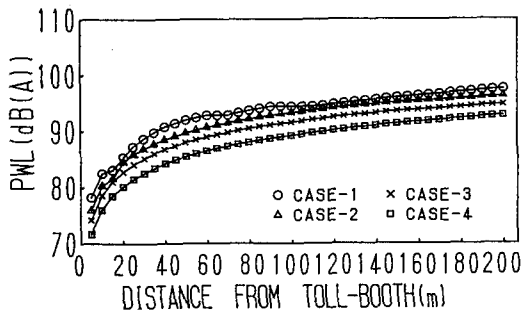
A_i : 定数($i=0\sim 3$)

V : 速度 (km/h)

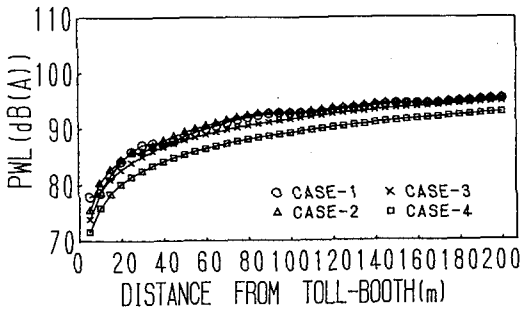
t : 時間 (s)

5. 単独の低騒音車の発進加速音の減少

本章においては電気自動車等の低騒音の車を導入した場合に、料金所の発進加速音が単独車でどの程度減少するかを検討する。なお、この時、低騒音の車が発進加速するときの走行挙動は、3章で述べた要領で推定したディーゼル車のそれと同じであると仮定する。この様に仮定したのは、音の大きさは車の走行挙動に大きく影響されるので、ディーゼル車と低騒音車の音の大きさを比較して、その減音量を論じる時には、同じ走行挙動を仮定して比較すべきであると考えたからである。また、ディーゼル車の走行性能と遜色のない低騒音車ができないのではないか、その影響を考慮した低騒音車の走行挙動を求めるべきではないかということについては、本論文では次の様に対応している。中・大型の貨物車については、表-4、5に示す種々の最大積載量を持



a) 積載率 0.1



b) 積載率 0.92

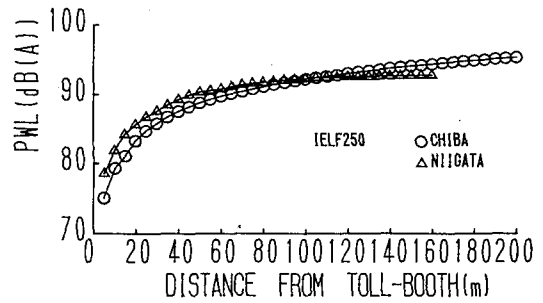
図-6 希望挙動及び積載率とPWL

つ低騒音車が、市場で販売されている状況にはないから、1b)の仮定(ディーゼル車の部品本体の改良と遮蔽などによりエンジン系の音を削減可能)を設けた。なお、乗用車クラスの電気自動車については、モータから発生するトルク、減速比、車両重量を比較すれば、電気自動車の走行性能はガソリン車のものと有意な差はないと判断される。

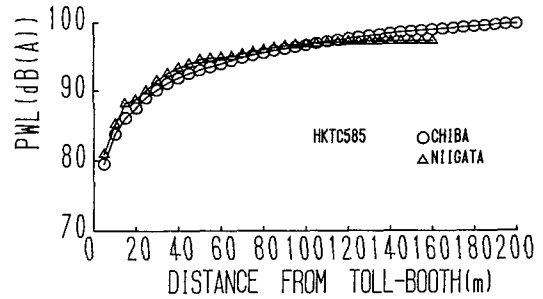
(1) 単独車両の音響パワーレベルの計算例

—低騒音の車を対象にして—

図-6は山田料金所においてIELF250(最大積載量2.0tf)に相当する低騒音の車が発進する時に、ドライバーの希望挙動(ケース1~4)と積載率(0.1と0.92)によってPWLがどのように変化するかを、料金所からの距離毎に求めたものである。なお、図-6はドライバーの走行挙動(低騒音車であるから速度の時間変化の推定結果)と式(3)から得られる。積載率が0.1の場合にはドライバーがどの運転挙動



a) 積載率 0.1



b) 積載率 0.92

図-7 車両別、積載率別の料金所のPWLの比較

を希望するかによってPWLに差が生じるが、積載率が0.92ではPWLの差が小さくなり、ケース4を

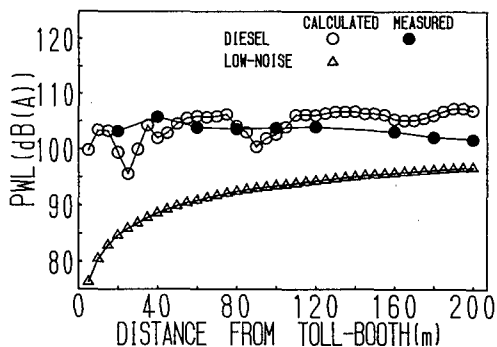


図-8 料金所からの距離によるPWLの変化
(大型車類、千葉)

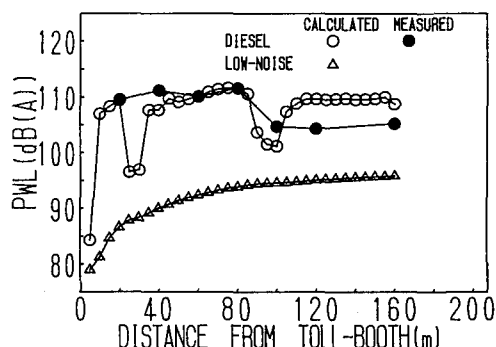


図-9 料金所からの距離によるPWLの変化
(大型車類、新潟)

除けばほぼ同じことが認められる。

次に、表-6 に示すドライバーの希望挙動（ケース1～4）の発生確率で加重平均した結果について述べる。図-7は両料金所の大型車のPWLを、IELF250とHKTC585について積載率別に算定したものである。両料金所のPWLには図-6ほどの差は生じていないが、次のことが認められる。

a) 料金所から80m以下の所では、新潟料金所のドライバーの方が急な発進を希望するが、積載率が大きい場合（新潟料金所で多い）には、急な発進を希望しても余裕加速度に制約されてそれが叶えられず、PWLの大きさにも差が認められない（図-7b）。一方、積載率が小さい場合には、余裕加速度が比較的大きく、新潟料金所のドライバーが希望する程度の急な発進が叶えられるので、両料金所のPWLに差を生じる。その差は最大積載量が小さい車ほど広がる（図-7a）。

b) 料金所から100m以上では山田料金所の方が速度が大きいためPWLもやや大きい。

(2) 大型車類の発進加速音の減少

大型車類（ディーゼル車）の音響パワーレベルの算出には、表-1に示す様に速度だけでなく加速度、使用段位、最大積載量、車両走行重量が必要である。また、低騒音の車の音響パワーレベルも大型車類については速度だけでなく最大積載量が必要である（式(3)(4)）。そして、大型車類では走行挙動も最大積載量も大きくばらつく。つまり、大型車類の速度の実測値から音響パワーレベルを直接算出できない。

従って、本研究では単独車両の走行挙動の推定結果（大型車類）を基にPWLを算出し、両者（ディーゼル車と低騒音の車）の差を比較した。ディーゼル車について料金所からの距離とPWLの計算値と実測値、低騒音の車についてのその計算値を、それぞれ図-8（千葉）、図-9（新潟）にまとめて示す。なお、実測値は図-8、9中の●に対応する位置（料金所からほぼ20m間隔）で測定された単独車両（料金所から発進）の騒音レベルの時間変動のピーク値から求められた⁵⁾。これより、ディーゼル車と低騒音の車のPWLには大きな差があることが認められる。なお、本研究で検討している発進加速音は非定常であるので、計算値と実測値の比較は実測値が求められている位置でのみで行った。両者を比較すると、本研究の方法で料金所のPWL（ディーゼル車から発生する）を比較的精度良く推定できることが認められた。なお、新潟料金所の120m付近では計算値と実測値の差が大きいが、その原因は料金所から発進した車が本線への取付道路へ進入する時の幅員減少部における速度低下を的確にモデルに反映していないからである。

千葉、新潟の計算値を比較して図-10に示す。ディーゼル車では料金所から80m以下の所では、差がある。料金所間で差が生じる原因は、新潟料金所が積載率や最大積載量が大きい車が多いのに対して、山田料金所ではその様な偏りが小さいこと、また、新潟料金所の方が低段位のギヤを使用する割合が高く、87%が1速で発進するのに対し、山田料金所では90%が2速で発進するからである。その一方で低

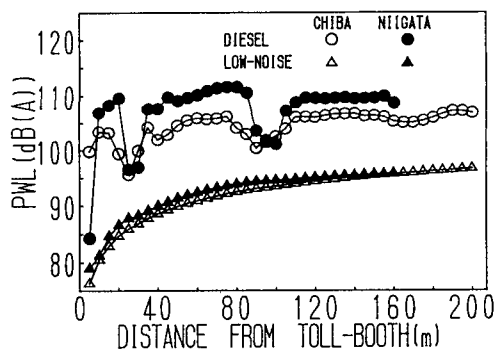


図-10 料金所間、車両間のPWLの比較
(大型車類)

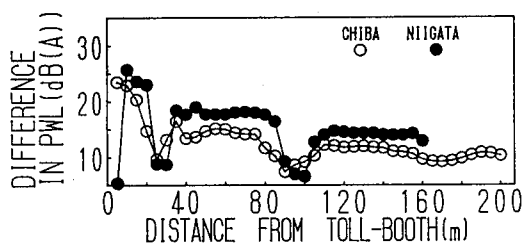


図-11 発進加速音の減少 (大型車類)

騒音の車では差がほとんど認められない。

発進加速音の減少量を図-11に示す。低騒音の車になれば、両料金所とも発進加速音は約10dB以上の大幅な減少が見込まれ、その値は料金所に近い所ほど大きくなり、約23dB位までになる。また、新潟料金所の方が約3dB減少量が多い。

(3) 小型車類の発進加速音の減少

計算結果によれば、両料金所とも乗用車ではドライバーは殆ど希望の速度で走行できる。小型車類(ガソリン車)の音響パワーレベルには実測値を、低騒音の車の音響パワーレベルは速度の実測値を式(2)に代入して計算した。図-12に両料金所について、小型車類(ガソリン車)と低騒音の車のPWLを比較して示す。更に、小型車類の発進加速音の減少をまとめて図-13に示す。これらの結果より、低騒音の車になれば料金所から80m以内では、発進加速音は約5dB以上減少し、その値は料金所に近い所ほど大きくなり、約13dB位までになるが、120m以遠で定常走行状態に近いと思われる所では、約2dB減

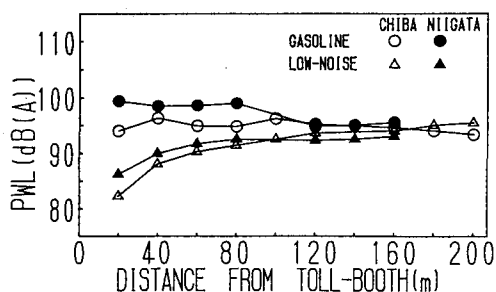


図-12 料金所からの距離によるPWLの変化 (小型車類)

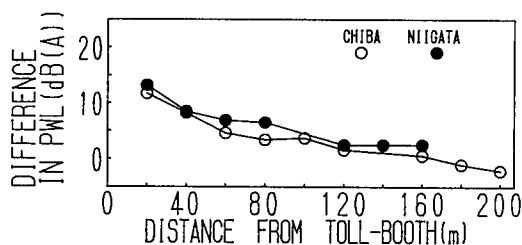


図-13 発進加速音の減少 (小型車類)

少するだけである。また、両料金所間で発進加速音の減少にあまり差はない。

6. まとめ

低騒音の車を導入した場合に、料金所の発進加速音は単独車両でどの程度減少するかについて検討した。なお、ここで言う低騒音の車とは、乗用車や小型のトラックは電気自動車、天然ガス車などを指し、一方、中、大型のトラックについても、本体の改良と遮蔽などによりエンジン系の音を十分に削減したものを言う。以下に得られた結果をまとめて示す。

(1) 低騒音の車の導入は加速走行時の音の低減に有効である。大型車類(ディーゼル車)、小型車類(ガソリン車)ともに、車が定常走行する場合に比べて音響パワーレベルが大幅に減少する。

(2) 特に、大型車類が顕著であり、もし、低騒音の車になれば、両料金所とも発進加速音は約10dB以上減少する。そして、その値は料金所に近い所ほど大きくなり、約23dB位までになる。なお、新潟料金所の方が約3dB減少量が多い。これは新潟料金所の方が積載率や最大積載量が多い車が多いこ

と、また、低段位のギヤを使用する割合が高いことによる。

(3) 小型車類が低騒音の車になれば、料金所から80m 以内では、発進加速音は約 5dB 以上減少する。そして、その値は料金所に近い所ほど大きくなり、約 13dB 位までになる。しかし、120m 以遠で定常走行状態に近い所では、約 2dB 減少するだけである。また、両料金所間で発進加速音の減少にあまり差はない。

謝辞：エンジン系の音を削減した電気自動車等は、むしろ加速音の低減に有効なのではないかというご指摘を頂いた東北大学大学院工学研究科 武山 泰氏、そして、本研究に対してご助力いただいた九州工業大学工学部 浦 英樹氏に感謝します。

参考文献

- 1) 渡辺義則・出口忠義：電気自動車等の低騒音の車両導入による道路交通騒音の減少について，土木計画学研究・論文集，No.13，pp.939-947，1996.
- 2) 白橋良宏・渡辺隆一：自動車騒音の発生源と低減対策（エンジン・吸排気系・駆動系騒音），騒音制御，Vol.19，NO.3，pp.8～11,1995.
- 3) 渡辺義則・角 知憲・川崎 孝・吉松正浩：単独車両の発進挙動に基づく音響パワーレベル推定法，土木学会論文集第 425 号／IV-14，pp.155～164，1990.
- 4) 渡辺義則・角 知憲・二宮雅彦：料金所で発生する大型車の音響パワーレベルに関する一考察，交通工学，Vol.29 No.5，pp.15～23，1994.
- 5) 岸 憲之，末田元二：料金所における騒音実態調査，日本道路公団試験所報告，pp.268～273，1982.

低騒音車を普及させた場合に期待できる料金所から発進加速する単独車の騒音低下

渡辺義則・吉田寿志

車が定常走行する所で全ての車を低騒音の車に換えると、大型車混入率 10%で約 3 dB(A)、80%で約 6 dB(A)の減音が見込まれることは既に報告した。更に、本研究では、次の前提を設けて、単独の低騒音車を料金所から発進加速させた場合に期待できる騒音低減量について検討した。(1) 低騒音の車の音は、ガソリン車とディーゼル車の惰行走行音と同じである。(2) 中、大型の貨物車に対しても、部品本体の改良と遮蔽などによりこれを実現できる。(3) タイヤと路面の接触音は加速状態でも惰行状態でも有意な差がない。その結果、低騒音の車の導入は料金所からの加速走行音の低減に有効であり、大型車類で 10dB 以上、小型車類で 5 dB 以上低減することが明かになった。

A Consideration on Reducing Noise Radiated from an Isolated Vehicle Starting from a Toll-booth By Spreading a Low-noise Vehicle

By Yosinori WATANABE and Hisashi YOSIDA

In this paper, reduction of road traffic noise from an isolated vehicle starting from a toll-booth was investigated quantitatively, if a low-noise vehicle such as an electric one was used widely. Furthermore, it is assumed that sound power level of low-noise vehicles is equal to that of a gasoline car and a diesel truck coasting on a road. Two toll-booths in an expressway, each of which is located on different expressways, were chosen as the subject of study. The study indicated that spread of low-noise vehicles is very effective for reducing starting noise radiated from an isolated vehicle, that is, we can decrease truck noise by 10 dB or more, and also decrease car noise by 5dB or more.