

IV-195

各種要因が発進加速車からの騒音の音響パワーレベルに与える影響について

九州工業大学 正 員 渡辺 義則
九州工業大学 学生員 ○吉松 正浩
九州大学 正 員 角 知憲

1. まえがき 車両1台が発進し、加速する時の音響パワーレベル(PWL)は、荷物の積載状況、道路勾配、ドライバーの運転状況によって、定性的・定量的に変化することが考えられるので、その時のパワーレベルの推定法を検討するとともに、運転状況、道路勾配、積載率の各種要因がパワーレベルに与える影響を考察する。

2. パワーレベル推定式

表-1に推定計算式を示す。ただし、

$$B = C_o \log \frac{W_g / \sqrt{PS}}{W_o / \sqrt{PS_o}} + 5 \log \frac{W}{W_g}$$

W_g : 対象車両の総重量 (kgf)

PS : 同上の機関出力 (馬力)

W : 同上の走行時重量 (kgf)

W_o : 文献1)の供試車Cの総重量, 7825kgf

PS_o : 同上の機関出力, 135馬力

なお、 C_o 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。

3. 単独車両走行挙動の推定法

走行挙動の推定手順を図-1を用いて説明する。

- ①希望加速度曲線、希望速度曲線（図-1a),b)の一点鎖線）の計算。
- ②各段位の余裕加速度曲線（図-1a)の実線）の計算。
- ③上記両加速度曲線の交点（図-1a)のB, C）、つまり、フルスロットル走行時の変速速度を各段位について計算。交点が無い場合（図-1a)の3速）、その段位の最低回転数に対応する速度（図-1a)のA）をフルスロットル走行時の変速速度とする。
- ④K曲線を利用して実際の変速速度（図-1のA', B', C'）を各段位について推定。もし、A', B', C'が可能速度（A'', B'', C''）をこえる場合、可能速度が変速速度になる。
- ⑤フルスロットル速度曲線（図-1b)の実線）の計算。
- ⑥希望速度曲線との比較により、車両の走行挙動（加速度と速度）を推定。図-1において、推定走行曲線は破線で表されている。

なお、 V_s は半クラッチ終了速度、 t_e は半クラッチ終了時間である。

表-1 音響パワーレベル推定計算式

車種	使用段位	音響パワーレベル推定計算式
乗用車	1速	$L = 78.1 + 0.477V + 21.6A$
	2速	$L = 78.1 + 0.362V + 21.6A$
	3速	$L = 78.1 + 0.291V + 21.6A$
	4速	$L = 78.1 + 0.256V + 21.6A$
大型車	1速	$L = 94.2 + 1.205V + 0.0547A + B$
	2速	$L = 94.2 + 0.719V + 0.0547A + B$
	3速	$L = 94.2 + 0.429V + 0.0547A + B$
	4速	$L = 94.2 + 0.283V + 0.0547A + B$
	5速	$L = 94.2 + 0.220V + 0.0547A + B$

(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時重量の補正

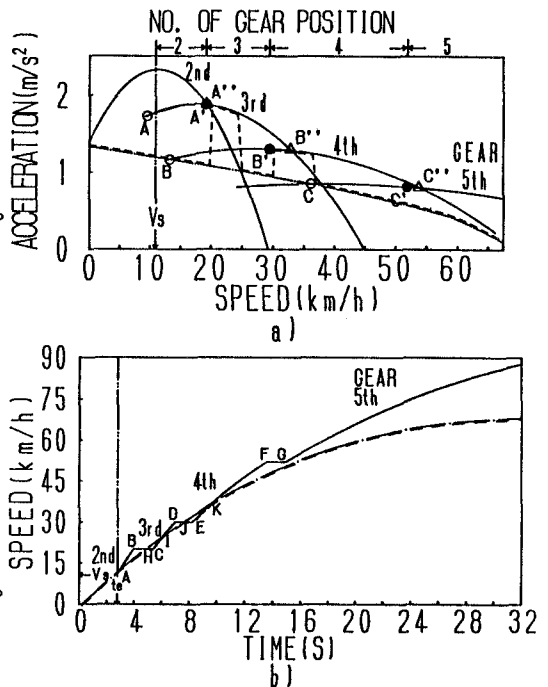


図-1 大型車の走行挙動推定例（車名いすゞKSS Z451D, 走行挙動ケース2, 積載率10%）

K曲線とは、K値と N_t/N_d の関係を実験によって曲線化したもので、K値は次のように定義する。

$$K = N_m / N_t$$

N_m ：実際の変速速度に対応する機関回転数（rpm）

N_t ：フルスロットルで変速すると仮定して求めた変速速度に対応する機関回転数

また、 N_d はアイドリング回転数で、乗用車は800rpm、大型車は700rpmとした。

4. 各種要因が音響パワーレベルに与える影響

本研究の理論に基づいて以下のことを考察した。

(1) ドライバーの運転状況による影響

図-2より、ドライバーの運転状況が、急速発進（ケース1）→緩速発進（ケース4）となるほど、加速度と速度が小さくなり、パワーレベルは低下する。但し、ドライバーがフルスロットル走行を強いられる場合には、運転状況が変化しても加速度、速度に差が出ないため、同じパワーレベルの値をとる。（例：ケース1とケース2）

(2) 道路勾配並びに積載率の変化による影響

道路勾配が-0.647%→+5%と大きくなると、より低段位のギヤを使用する時間が増え、パワーレベルのピークが発進位置から遠方に移動する。これにより、ドライバーが希望走行を行える場合にはパワーレベルの大きくなる場所が増える。しかし、ドライバーが希望走行を行えず、フルスロットル走行を強いられる場合には、全体的にパワーレベルが低下する。

積載率が10%→50%→92%と増加する場合も、道路勾配と同じような影響が見られる。

(3) 各種要因が平均パワーレベルに与える影響

平均パワーレベルとは、20m～200mのパワーレベルの値について算術平均したものである。この場合も、(1)と同じようにドライバーの運転状況が急速発進（ケース1）→緩速発進（ケース4）となるほど平均パワーレベルの値は小さく、運転状況の変化による平均パワーレベルの差は最大で約8dBである（図-3）。全体的な傾向として、積載率の小さい方が運転状況によって大きな差を生じる。それに比べて、道路勾配の変化による平均パワーレベルの差は小さく、最大で約5dBである（図-4）。

以上のことから、各種要因の中でドライバーの運転状況が最も平均パワーレベルに影響すると考えられ、それも最大積載量の小さい車の場合、積載率が小さい場合といった比較的希望走行可能な場合に大きな差が生じる。

1) 安藤他：実走行状態と等価な単純モデルによる自動車騒音の

測定方法に関する研究 環境庁環境保全研究成果集Ⅱ 図-4 昭和55年度、1980

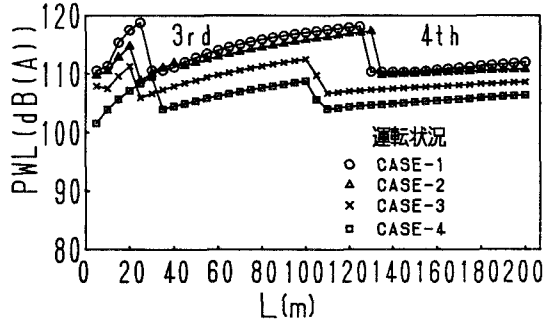


図-2 各種要因が音響PWLに与える影響（車名いすゞELF350，道路勾配-0.647%，積載率50%）

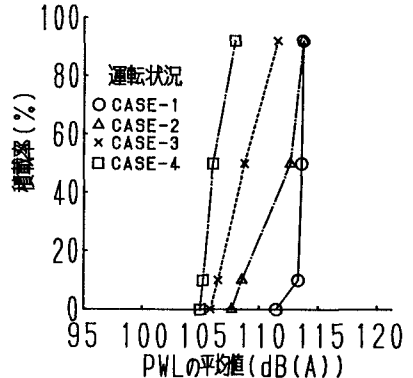


図-3 運転状況が平均PWLに与える影響（車名いすゞELF350，道路勾配-0.647%）

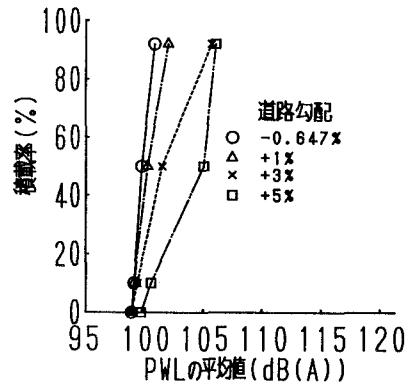


図-4 道路勾配が平均PWLに与える影響（車名いすゞELF250，運転状況ケース4）