

阪神高速道路公団 正員 加藤 修吾

同 正員 〇松尾 武

はじめに 本稿は、阪神高速道路公団で行った自動車排出ガスの調査研究のうち、都市内での自動車の走行状態を把握することを目的として実施した走行調査の結果について述べたものである。試験車による走行調査は、都市周辺部と都心部を結ぶ主要路線8ルート（高速道路 3ルート、幹線街路 5ルート）、5時間帯（5、8、13、16、21時）について行われた。走行ルートの総延長117Km、試験車の総走行距離は880Kmである。区間ごと（平均区間距離 1.89Km）に集計されたデータ（データ数 443）をもとに走行状態を表す種々の指標相互の関係について解析を行い、次のような結果を得た。

1. 加速度の標準偏差 加速度の標準偏差は、Herman 等によって走行状態を表す指標として用いられることが提案され、Acceleration Noiseと定義された。次式により算定される。

$$A = \left[\frac{1}{T} \sum \{a(t)\}^2 \Delta t - \left\{ \frac{V(T) - V(0)}{3.6 T} \right\}^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (\text{m/sec}^2)$$

ここに $a(t) = \frac{V(t) - V(t - \Delta t)}{3.6 \Delta t}$

$V(t)$: 時刻 t の速度 (km/h)
 $a(t)$: 時刻 t の加速度 (m/sec²)
 Δt : サンプル時間 (1 sec)
 T : 区間走行時間 (sec)

加速度の標準偏差と区間平均速度の関係は、表1、図1に示すとおりとなった。すなわち加速度の標準偏差は、走行の自由性が保たれている平均速度の大きい状態では小さく、走行の自由性が拘束されて平均速度が低下するにつれ次第に大きくなる。

しかしさらに平均速度の小さな混雑した状態になると加減速の挙動まで束縛されることとなり、加速度の標準偏差はふたたび減少し始める。

2. 平均速度こう配 平均速度こう配 (Mean Velocity Gradient) は、Helly等によって提案され、加速度の標準偏差を用いて次式により算定される。

Table 1 S.D. of Acceleration A (m/sec²) vs. Mean Velocity V (Km/h)

Regression Equation	Coefficient	
	Correlation Coefficient R	0.7628
	Regression Coefficient	a -0.2502x10 ⁻³ b 0.1332x10 ⁻¹ c 0.4805

Table 2 Mean Velocity Gradient G (sec)⁻¹ vs. Mean Velocity V (Km/h)

Regression Equation	Coefficient	
	Correlation Coefficient R	0.9617
	Regression Coefficient	a -0.1481x10 ⁻² b 0.9206x10 ⁻¹ c 0.1125x10

Table 3 Number of Stops per Unit Distance S (times/Km) vs. Mean Velocity V (Km/h)

Regression Equation	Coefficient	
	Correlation Coefficient R	0.9363
	Regression Coefficient	a 0.6617x10 ² b -0.1051x10

Table 4 Percentage of Time for Each Operation Mode T (%) vs. Mean Velocity V (Km/h)

Regression Equation	Coefficient		Idling	Acceleration	Cruising	Deceleration
	Correlation Coefficient R		0.9041	0.5866	0.8965	0.4870
	Regression Coefficient	a 1.8347x10 ⁻² b -2.3553 c 7.4839x10	-1.5867x10 ⁻²	1.2352	0.8514x10 ⁻² 3.5044x10 ⁻¹	-1.0994x10 ⁻² 7.6963x10 ⁻¹ 1.4614x10

$$G = 3.6 A / \bar{v} \quad (\text{sec}^{-1})$$

$\bar{v}$: 区間平均速度 (km/h)

平均速度こう配は、単位距離当りの速度の変化度を表す。区間平均速度との関係は表2、図2に示すとおりであり、平均速度が低下するにつれて平均速度こう配は増加する。

3. km当り停止回数 km当り停止回数と区間平均速度の関係は、表3、図3のとおりで、平均速度が低下するにつれてkm当り停止回数は増加する。

4. 運転モード別時間比率 運転モードを次のように区分し、それぞれの時間比率を求めた。

アイドリング 速度5km/h未満

加速 加速度0.5 km/h/sec以上

定速 " -0.5 ~ 0.5 km/h/sec

減速 " -0.5 km/h/sec以下

運転モード別時間比率と区間平均速度の関係は、表4、図4に示すとおりである。平均速度が低下するにつれて定速モードは減じ、アイドリングモードが増加する。加速モードと減速モードはいずれも平均速度の低下につれ増加し、混雑した状態に達するとまた減少する。

5. その他の指標 速度の標準偏差および速度の変動係数(速度の標準偏差を区間平均速度で除したもの)と区間平均速度の関係は、それぞれ加速度の標準偏差および平均速度こう配と区間平均速度の関係と同様の結果が得られた。

あとがき 自動車の走行状態と排出ガスの関係については、日本道路会議に投稿中である。

Fig. 1 S.D. of Acceleration vs. Mean Velocity

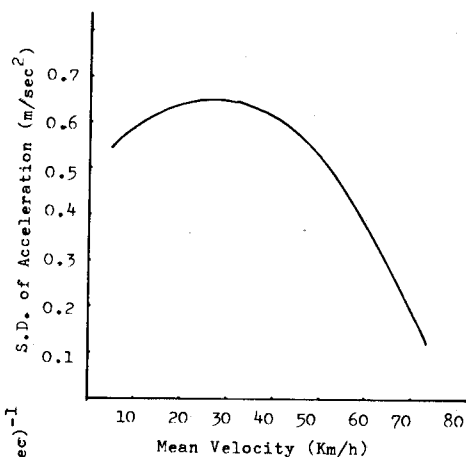


Fig. 2 Mean Velocity Gradient vs. Mean Velocity

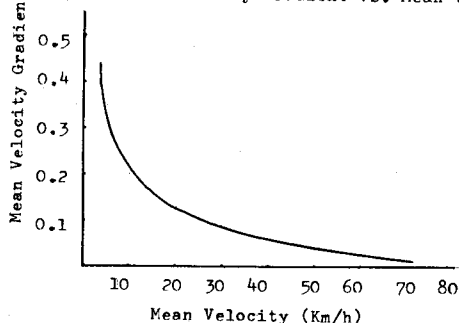


Fig. 3 No. of Stops per Unit Distance vs. Mean Velocity

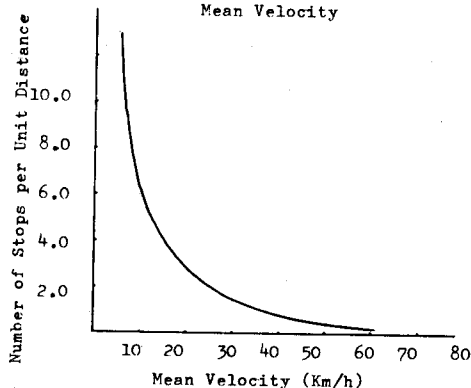


Fig. 4 Percentage of Time for Each Operation Mode vs. Mean Velocity

