

## 加減速ノイズと燃料消費量との関係について

京都大学工学部 正員 香川一男  
同 正員 下津陸三  
同 〇学生員 梅田治通

## 1. はじめに

走行中の車の燃料消費は道路条件、交通条件および運転条件等に関係することは明らかであるが、本研究においては加減速度変動に注目して、これによって各種の条件を代表させ、燃料消費量と加減速度変動の一般的関係を導出することにつとめた。タコグラフを使って加減速度変動と道路条件の関係を考察した研究例はいくつか見られるが、これらの研究方法を参考にして実験およびその解析をおこなった。

## 2. タコグラフによる実験

本実験に使用した車は、プリンス・グロリア6ワゴンであり排気量1988cc走行キロ数は26000kmである。これに24分用タコグラフをとりつけた。

また、走行実験においてはつねに3人乗車し、荷重の変動を避けた。走行区間の特性は表-1のとおりである。一般的に郊外の2車線道路をえらんだ。走行速度については中員と交通量に制約されて、指定した速度で走行することが困難であったので、車の流れにしたがって走行することにした。

表-1 道路の条件

| 道路区分    | 勾配      | 路幅      | 舗装     | 路側  | 区間距離 |
|---------|---------|---------|--------|-----|------|
| 国道1号線 1 | 0.01783 | 9m      | コンクリート | 良好  | 3.14 |
| 2       | 0.04435 | 7.5~8.5 | コンクリート | 止間良 | 2.48 |
| 3       | 0.06296 | 7.5~8.5 | コンクリート | 止間良 | 1.08 |
| 4       | 0.01237 | 7.5~8.5 | コンクリート | 良好  | 3.88 |
| 国道13号線  | 0.00147 | 8.5~9   | アスファルト | 良好  | 4.07 |

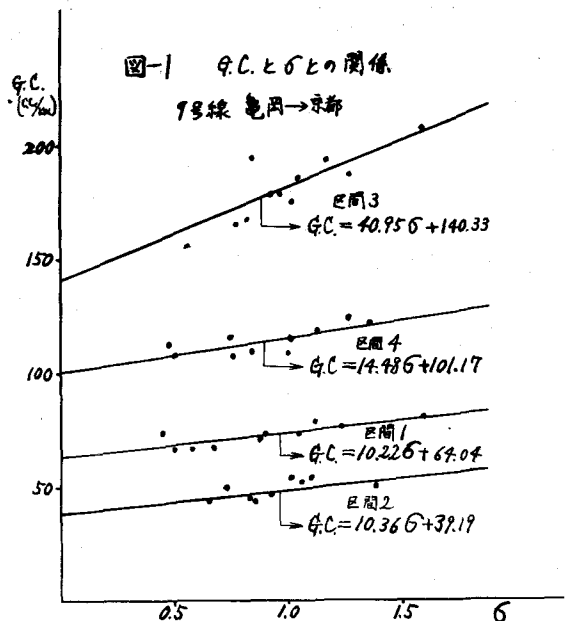
測定項目はつぎのとおりである。

- i) タコグラフによる速度の記録
- ii) 走行時間
- iii) 走行距離
- iv) 燃料消費量
- v) 対向車数および追い越し、追い越された数
- vi) 路側における通過交通量観測

## 3. 実験結果の解析

最初1kmあたりの燃料消費量G.C.と交通量、平均速度、道路中員等の値との相関について調べたが、道路の勾配以外には注目すべき傾向はみされなかった。

走行区間における加減速変動量(ノイズ)



$\sigma$  は一般的につきのように示される。

$$\sigma^2 = \frac{1}{T} \int_0^T \{a(t) - \bar{a}\}^2 dt \quad \dots (1)$$

ここに

$a(t)$ : 時刻  $t$  にあける加減速度

$T$ : 走行区間にあける走行時間

$\bar{a}$ : 走行区間にあける  $a(t)$  の平均値

$\gamma$  コグラフの目盛は5秒毎になっており、われわれは2.5秒毎に読みとり、2.5秒毎の速度変化  $\Delta V$  がノイズを計算した。

計算式はつぎのとおりである。

$$\sigma^2 = \frac{\sum (\Delta V)^2}{\Delta t \cdot T} - \left( \frac{\sum \Delta V}{T} \right)^2 \quad \dots (2)$$

ここに、 $\Delta t$ : 読みとりの間隔

(2)式によって計算したノイズ  $\sigma$  と1 Km あたりの燃料消費量  $G.C$  の関係は、亀岡→京都間の走行についてまとめれば図-1 となった。これから、 $G.C$  と  $\sigma$  間に正の相関があることがわかる。いま、 $G.C = a_1 \sigma + b_1$  とし、 $a_1, b_1$  を最少自乗法によって推定すれば、これは各区间にあける道路勾配  $\theta$  と関数関係があると考えられる。これを  $a_1$  について図示すれば図-2 となる。 $a_1$  が  $\theta$  の指数関数であると想定して最少自乗法によって係数を推定したところ

$$a_1 = 13.1 \times 10^{5.1\theta} \quad \dots (3)$$

となった。同様にして、 $b_1 = 954.3\theta + 88.6 \quad \dots (4)$

がえられた。 $G.C$  の式に(3),(4)式を代入すれば、結局つぎの一般式がえられる。

$$G.C = (13.1 \times 10^{5.1\theta}) \sigma + 954.3\theta + 88.6 \quad \dots (5)$$

#### 4 結び

以上、本実験においては燃料消費量がノイズと道路勾配によって支配的な影響を受け、他の条件にあまり関係しなかった。これは、走行速度がほぼ一定であったこと、および道路巾員においても変化がなかったことなどが考えられる。また、(5)式はかなりちがりのある資料から算定したものであるから、十分信頼性のあるものとはいえない、今後、道路巾員、走行速度、交通量等の指標と燃料消費量の関係について考察したい。

