

豊田高寿 正・栗本 謙
 “ “ 萩野 弘
 “ “ 野田 宏治

1. まえがき

道路上を走行する車両の加減速変動 (acceleration noise) がその道路の特性を示すパラメーターとしてかなり有用であることが示されている。¹⁾ 加減速変動はその道路の特性として幾何構造のみならず、交通状況をも加味した巨視的なパラメーターとして利用可能と思われる。noise の大きな道路は車の円滑な運行を阻害すべきなんらかの条件を含んでいることは勿論、このために交通渋滞や、交通の安全性が失われることが予想される。

本研究は noise が道路条件、交通条件および運転者等によって変動することに着目し、ほぼ交通条件が等しい路線を選び、走行試験車を走らせ道路条件と noise との相関および、noise と交通事故件数との相関関係を求め、道路計画、交通規制の資とするものである。

2. 加減速変動

道路上を走行する自動車の noise については R. B. Potts によって次のように時間に応ずる分布の分散として定義された。

$$\sigma_a^2 = \frac{1}{T} \int_0^T [\alpha(t) - \bar{\alpha}]^2 dt \quad \text{----- (1)}$$

ただし T: 旅行時間, $\bar{\alpha}$: 平均加減速度, $\alpha(t)$: 時間 t における加減速度。

$\bar{\alpha}$ が求められれば (1) 式は $\sigma_a^2 = \frac{1}{T} \int_0^T \alpha^2(t) dt$ ----- (2) となる。さうに一定時間間隔 Δt ごとの加減速度が求められると (2) 式は $\sigma_a^2 = \frac{1}{T} \sum \alpha_i^2 \Delta t = \frac{1}{T \Delta t} \sum \Delta U_i^2$ ----- (3) ただし ΔU_i は i 番目の Δt における速度変化量。ところが (3) 式はある地点の noise を求めようとしても、区間速度の大小により変動するため、道路の延長に対する加減速変動を考えてみる。 $\sigma_R^2 = \frac{1}{L \cdot \Delta l} \sum \Delta U_i^2$ ----- (4) ただし L は区間長, Δl は微小区間長, ΔU_i は i 番目の Δl の始めと終りの速度差。したがって σ_R^2 は距離を基準にした速度変化の分布の分散となる。この値は Potts が定義したものと異なる。

3. データの集約

データの集約および解析は右図に示すようなシステムを用いた。自動車のスピードメーター用ケーブルと変速機との取付部に分岐器をつけ、それに速度検出器を取付けた。制御器は速度検出器により取り出された車輪の回転数をパルツに変換、データレコーダーで記録した。測定開始、終了および交差点通過時にはパルツにより制御器に input し記録した。音声情報は交差点前での渋滞情報、対向車線交通量および追走車の有無等を記録した。記録された磁気テープをマイコンにかけると走行距離 Δl 間隔で 0.5^{sec} 間ゲートを用い、その間のパルス数を数え速度に変換した。逐次速度を求め (4) 式に代入して σ_R^2 を計算すると共に区間内の σ_R^2 の分散および平均区間速度を計算、output する。

4. 実験

noise に影響を与える道路状況は、路面の凹凸、車道巾、側方余裕、曲線半径、視距、交通施設の有無、交差点の有無および勾配等によって変化するものと考えられる。そこで比較的交通量が少なく交通条件の変動が調査期間中ほとんどない路線として国道 155 号豊田市桑町〜上伊原間約 5.6^{km} を選んだ。この区間には信号交差点 8ヶ所、右方向車線が片側車道 2.75〜3.0^m、最小曲線半径 50^m、最急勾配 5.39%、一部に歩道が設置されている。運転者の持性も合せ見るために、年令 20〜48 歳の 8 名を選び日頃通勤、通学に使用して

いる自分の自動車を試験車とした。それぞれ試験車は区間を4往復、54年12月～55年1月の0630～0900に走行した。解析は $\Delta Q=10^4$, $L=200$ mとした。

5. 結果 (Q_R)

交通量と Q_R の関係を図-1に示す。交通量は試験車に後続車が与える影響はほとんどないものと考え、試験車が交通量観測地点通過直前10分間の交通量を時間交通量に換算した。交通量78～750車/時の範囲内でほぼ変化が見られない。平均速度と Q_R の関係を図-2に示す。平均速度43～56 km/hの範囲では Q_R の変化は少ない。勾配と Q_R は(図-3)、勾配が±2%以内では変動がほとんどないがより大きな勾配になると急増することがわかる。曲線半径(図-4)との関係は、曲線半径が100m以下になると Q_R が急増している。交通事故との関係を図-5で示す。図中の Q_R は交差点で停止した時の値を修正してある。運転者による個人差はあるが、交通事故と Q_R の相関が見られる。今後の研究により Q_R は道路計画の統合的規準となりうるものと思う。

1) 高田・栗本 道路の特性と交通事故 道路277号

