

東京急行電鉄(株) 正 ○ 大野 積
 武蔵工業大学 正 川浦 潔
 武蔵工業大学 正 岩崎征人
 日本国土開発(株) 川沢邦義

1 はじめに

道路の運用状態は種々の条件下で著しく異なる。従来から、その状態を示す指標として旅行時間や平均速度等が用いられている。これらの指標で全体的な運用状態は分るが、道路の幾何構造や交通状態の各々の条件下での運用状態を示すものとは言い難い。R. Herman 等は、各条件下における交通運用の質を示す指標として、加速度の標準偏差を提案し、これを Acceleration Noise と定義した。本報文は、いくつかの条件下で、それぞれ Acceleration Noise を求め、その関係を論じたものである。

2 Acceleration Noise

Acceleration Noise は、速度変化の回数により変化するもので、その要因は、①運転者の性質、②道路の幾何構造、③交通量、密度等の交通状態の変化、の三つであり、速度変化回数の増加は、道路および交通条件に対応した一種の運用指標となり得るものと考えられる。Acceleration Noise は、その性質上、次の二つに分類できる。① Natural Acceleration Noise (GN 値)……道路施設自体により決定され道路上に他の車両が存在しない状態での走行より得られる。② 交通流の相互干渉により生ずる

Acceleration Noise……通常の交通条件下での走行より得られる。この値の中に GN 値も含まれる。

$$\text{平均加速度 } Q_{ave} = \frac{1}{T} \int_0^T a(t) dt = \frac{1}{T} [V(T) - V(0)]$$

$$\text{分散 } \sigma^2 = \frac{1}{T} \int_0^T [a(t) - Q_{ave}]^2 dt = \frac{1}{T} \int_0^T a(t)^2 dt - (Q_{ave})^2$$

実際の速度データは、デジタル量として処理されるから、近似的に次のように書くことができる。

$$\sigma = \left\{ \frac{(dV)^2}{T} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\Delta t_i} - \left\{ \frac{V(T) - V(0)}{T} \right\}^2 \right\}^{1/2}$$

3 計測

計測場所 首都高速道路環状線

計測：A 1971年7月14, 17, 23日, 午前1時～午前5時, 周回数, 外廻り22周, 内廻り12周

計測：B 1971年9月16, 21, 23日, 午前9時～午後5時, 周回数, 外廻り36周

計測Aは深夜、車両の最閑散時に道路施設自体に影響される GN 値を求めるもので、一方、計測Bは、交通状態に影響される Acceleration Noise を求めるものである。計測方法は、トランスミッションの回転をモーターに伝え、発生した起電力をペンオシロレコーダーに記録し、起電力と速度の関係をもとにして速度変化を読み取った。測定区間は、環状線内の主要な幾何構造の分れ目(分合流, 出入路のノーズ端, および案内表示板の位置)をチェックポイントと定めた。

4 結果の考察

解析により、首都高速道路環状線全体の値として次の結果を得た。

	全長(m)	平均 GN 値 (m/s ²)	95%信頼区間の中 (m/s ²)
外廻り	13,416	0.179	± 0.0065
内廻り	13,065	0.185	± 0.0090

左表の値を、R. Herman 等が行なう General Motors Corp. のテストコースでの値 (GN = 0.098 m/s²)

と比較すると、ほぼ2倍である。以下に各細区間毎に求めた *Acceleration Noise* について述べる。

(1) *Natural Acceleration Noise* (GN値) と幾何構造

1) 縦断勾配とGN値 図-1に示す通り、上り下りとも勾配が増すと、それに伴って *Noise* も増加する結果が得られた。また下り勾配での *Noise* の方が上り勾配より大きいことが判明した。

2) 平面線型とGN値 図-2に示す通り曲線半径が小さくなるにつれて *Noise* は急増する傾向がある。(半径が150m以下になると著しい。) また、区間内にSカーブのある区間は、値が大きくなる。

3) 分合流部型式別GN値 分合流部において環状線交通優先という運用状態を想定し、分合流の型式を、それぞれ二つに大別して解析を行なった。その結果、型式によりGN値は異なり、分合流ともに二つの型式より求めた平均値の間には有意な差が認められた。

(2) 交通状態と *Acceleration Noise*

Noise 値は、前述したように交通状態によって変化することが判明している。本報文では、昼間の走行試験から得られた *Noise* と走行速度、および10分間交通量の関係を解析した。サンプル数が少ないため明白ではないが、走行速度および交通量と *Noise* の値には、図-3、図-4に示すような関係が認められた。

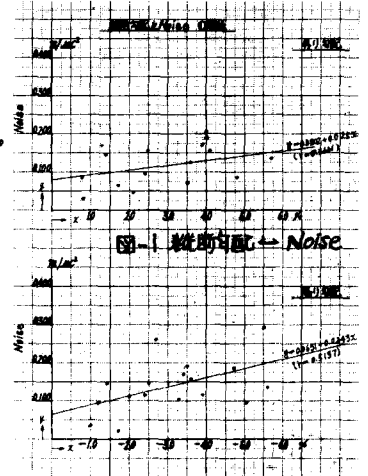


図-1 縦断勾配 - *Noise*

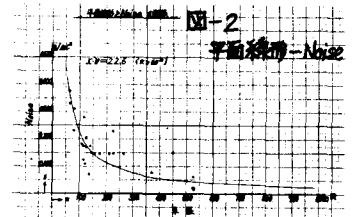


図-2 平面線型 - *Noise*

5 まとめ

今回の測定結果では、以下のような事柄が判明した。

- Noise* は、幾何構造によって変化し、特に、小さな曲線部、急な勾配部で大きな値を示す。
- 分合流の型式により *Noise* は異なることが判明した。
- Noise* は、交通状態によって変化し、特に、低速走行時に、著しい値を示す。

このように *Acceleration Noise* は、道路条件、および交通条件によって変化することが判明した。今後さらに研究解析を進め、*Acceleration Noise* の道路の運用指標としての位置づけを明らかにしてゆく必要がある。

参考文献

- Jones, T.R. and Potts, R.B. — *Operations Research* Vol. 10 1962
The Measurement of Acceleration Noise — A Traffic Parameter
- Herman, R., Montroll, E.W. — *Operations Research* Vol. 7, 1959
Traffic Dynamics: Analysis of Stability in Car Following
- Drew, D.R., C.L. Dudek, and C.J. Keese — *H.R.B. Record* 162, 1966
Freeway Level of Service as Described by an
Energy — Acceleration Noise Model

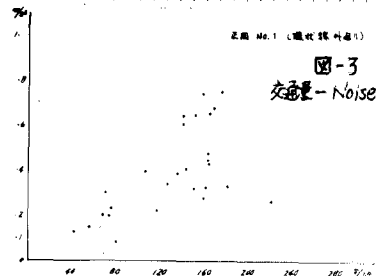


図-3 交通量 - *Noise*

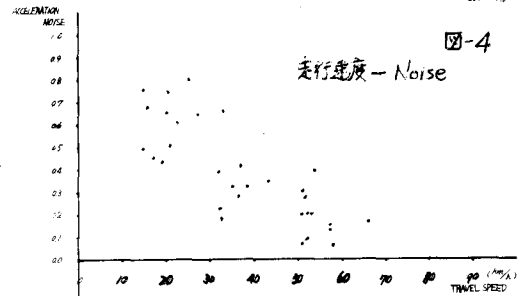


図-4 走行速度 - *Noise*