

道路・交通条件の変化が自動車の 加減速度に与える影響に関する研究

名城大学 学生会員 ○今井 稔
名城大学 正会員 松本 幸正
名城大学 正会員 栗本 護

1. はじめに

道路上を走行する車両の加減速変動(アクセレーションノイズ)は、その道路における道路・交通特性を示す巨視的パラメータとして有用であると言われている。アクセレーションノイズの大きい道路では車両の円滑な走行を阻害する条件を多く含んでおり、交通の安全性、円滑性の面で問題があると考えることができる。¹⁾²⁾

そこで本研究では、走行車両のアクセレーションノイズが道路・交通条件、及び運転者によって変動することに着目し、実際に高規格の幹線道路で試験車を走行させ、それによって得られたデータをもとに道路・交通条件とアクセレーションノイズ、及び個人特性との相関関係を評価しようとするものである。

2. アクセレーションノイズの定義

道路上のある区間を走行する車両の時間に応じる速度変化を連続的に計測したとき、区間走行所要時間 T におけるアクセレーションノイズ(α_t^2)は、次のように定義される。

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

ただし $\alpha(t)$: 時間 t における加減速度
 $\bar{\alpha}$: T 時間内における平均加減速度

また、道路上のある区間を走行する車両の速度変化を一定時間間隔(Δt)ごとに計測した場合、そのアクセレーションノイズは、次のように計算される。

$$\alpha_t^2 = \frac{1}{T} \sum_i (\alpha_i(t) - \bar{\alpha})^2 \Delta t = \frac{1}{T \cdot \Delta t} \sum_i (V_i - \bar{V})^2 \quad \dots (2)$$

ただし $\alpha_i(t)$: i 番目の Δt 時間中の加減速度
 V_i : i 番目と $(i-1)$ 番目の Δt 時間における速度変化量
 $\bar{V}$: T 時間内における平均速度変化量

すなわち(2)式は、ある区間を走行する車両の時間に応じる加減速度分布の分散を近似的に示すものである。この式は、区間速度の大小の影響を受けにくい比較的長い区間単位でのアクセレーションノイズと道路条件等との比較に適している。

3. 測定方法

アクセレーションノイズを求めるために、本研究では、自動車走行測定装置(愛知電子製)を使用した。これは、走行試験車に車載ユニットを搭載し、メモリカードを装着することにより、測定区間内における運転記録(0.4(sec)ごとの速度を記録することができる)を得ることができる。実測は、被験者5人が日頃使用している普通乗用車を用いて、国道153号線(天白植田一本松～東郷町間)約6kmのモデルコース5往復と市街地想定コースを5回走行し、データを収集した。

4. 解析結果

本研究では、式(2)に従い、各区間の時間に応じたアクセレーションノイズを算出するため、メモリ

カードに記録されている速度データを、新たに開発したシステムによりとり出し、その速度データをもとにして距離に応じた速度変化のグラフ、区間走行速度、及びアクセレーションノイズを各被験者ごとに算出した。

表-1は5回の測定結果の各指標を示してあるが、アクセレーションノイズの値の平均値を被験者別に見てみると、モデルコース往復の場合においては、被験者-1、2、3（運転歴4年前後）の方が、被験者-4、5（運転歴20年前後）よりも高い数値を示していることがわかる。これにより、アクセレーションノイズの数値変動は、運転者の運転歴による影響があると思われる。また、表-2の区間走行速度に対しても、被験者-1、2、3に対しては(往)より(復)の方が高く、被験者-4、5に対しては(復)よりも(往)の方が高いといったように全く逆の変動が見られる。表-3の区間別に見てみると、市街地想定コースは他に比べてかなり高い数値を示している。これは、コースを一時停止及び路上駐

車の多い箇所を選定条件としたことによる影響が現れていると思われる。また、モデルコース往復のみで比較すると、(復)の方が若干高い数値を示している。この原因として、車線減少地点（片側二車線から片側一車線）での車線変更時における速度変動が影響していると思われる。これは、アクセレーションノイズと道路条件との相関関係の求めるにあたっかなり有用なものであると思われる。

5. 終わりに

今回の研究は、区間単位における時間に応じたアクセレーションノイズと道路・交通条件との相関関係を求めたものであり、その結果として運転歴・道路構造等の変化に応じたアクセレーションノイズの数値が得られることがわかった。しかし、これは被験者5人によるデータによるものであり、さらに多くのデータをもとに解析を行なう必要がある。今後、区間速度の大小の影響を受けない距離に応じた空間的アクセレーションノイズといえるものによっても同様の解析を行い、2つのアクセレーションノイズの解析結果から特定の道路条件（特に車線幅員、勾配、車線増減地点等）、交通条件（信号交差点、規制速度等走行速度等）との相関関係を各運転者別に比較・評価していきたい。

参考文献

- 高田弘・栗本譲：道路の特性と交通事故，道路 第277巻 P.198～P.203，1964.3
 栗本譲・他6名：高齢者のアクセレーションノイズの測定システムとその指標化に関する研究，文部省 科研報告書，1986

表-1 被験者別アクセレーションノイズ

モデル(往)	被験者-1	被験者-2	被験者-3	被験者-4	被験者-5
NO.1	7.21	9.90	7.92	7.12	7.54
NO.2	9.34	7.31	8.34	6.15	7.71
NO.3	10.36	11.64	8.96	9.67	7.90
NO.4	11.46	12.21	6.29	6.16	5.29
NO.5	9.14	11.90	9.67	9.13	9.84
平均	9.50	10.69	8.24	7.65	7.66
分散	2.00	2.72	1.29	2.21	2.10
標準偏差	1.41	1.65	1.14	1.49	1.45

モデル(復)	被験者-1	被験者-2	被験者-3	被験者-4	被験者-5
NO.1	9.89	10.81	10.84	7.55	8.35
NO.2	11.48	12.03	10.85	6.32	6.26
NO.3	12.36	11.80	10.33	8.43	9.57
NO.4	11.14	14.90	8.85	9.08	8.95
NO.5	9.19	12.98	11.10	6.84	6.39
平均	10.81	12.50	10.39	7.64	7.90
分散	1.29	1.91	0.66	1.02	1.81
標準偏差	1.14	1.38	0.81	1.01	1.35

市街地	被験者-1	被験者-2	被験者-3	被験者-4	被験者-5
NO.1	48.92	49.78	29.79	41.39	31.45
NO.2	36.09	33.03	54.64	38.41	41.31
NO.3	42.29	47.33	50.97	53.43	27.37
NO.4	38.72	50.92	40.25	53.36	44.20
NO.5	37.68	42.48	32.72	36.35	53.27
平均	40.74	44.71	41.67	44.59	39.52
分散	20.87	42.53	95.59	54.27	85.44
標準偏差	4.57	6.52	9.78	7.37	9.24

表-2 被験者別区間走行速度の平均

	被験者-1	被験者-2	被験者-3	被験者-4	被験者-5
モデル(往)	51.19	53.31	53.74	51.86	53.54
モデル(復)	52.95	54.36	57.21	51.36	51.56
市街地	23.88	24.51	23.65	25.07	19.24

表-3 区間別アクセレーションノイズ

	モデル(往)	モデル(復)	市街地
平均	8.75	9.85	42.25
分散	1.40	3.39	4.31
標準偏差	1.18	1.84	2.08