

IV-147 自転車歩行者道における自転車の走行快適性に関する一考察

摂南大学工学部 正会員 銭谷善信

1. はじめに

一般に自転車歩行者道と呼ばれる自転車道は道路法の道路構造令に基づき道路管理者が設置するものを言う。しかし一般の利用者にとって、走行する当該区間がこの自転車歩行者道であるか否かを識別することは困難である。道路交通法に基づく自転車歩道通行可の標識に従って自転車利用者は歩道を通行しているのが現実の姿であると考えられる。そこで本研究ではこの様な自転車の歩道通行可能な部分(歩道通行可の標識の有無は問わない)を主な対象として、自転車で通行中の快適性を、運転者の感じる主観による評価と、自転車走行中に自転車を受ける振動加速度および平均有効幅員との関係から考察しようとするものである。

2. 調査地点と調査方法

調査地点は、寝屋川市内34ヶ所を任意に選定した。各地点では、歩行者、自転車、車道の自動車の交通量を観測するとともに、自転車に取り付けた振動加速度計により自転車が路面から受ける振動をカセットレコーダに記録した。自転車歩行者道の走り易さは幅員にも影響されと考えられる。そこで自転車歩行者道の総面積から、電柱、看板、花壇、植え込み、放置自転車などの障害物の面積を差し引きして、この値を自転車歩行者道の延長距離で割った値を求め、これを平均有効幅員とする。走行後、走行中の快適性を運転者の主観で、1非常に走りにくい、2やや走りにくい、3普通、4走り易い、5非常に走り易い、の5段階で評価を行った。

振動加速度の測定は、自転車のハンドル部とサドル下部に取り付けたセンサーで、自転車の受ける振動をピックアップし、運転者の背中に背負ったアンプ及びカセットレコーダを用いて往復各1回記録した。これらの2つの部分は、自転車運転中に運転者が感じることが出来る自転車との主要な接点であり、運転者の主観に影響を与える主要な部分と考えられる。

測定したデータはX-Yレコーダによりロールペーパーに出力した。得られた振動波形は図-1の様に微少な振動が含まれているが、本研究では微少な振動の山の中でピーク点を取り上げて以下のようにして加速度を求めた。まず図-1で校正波の歪 ε_c に対する振幅を h_c とし、点Bの振幅を h_m とする。ピーク点Bの歪 ε_m は、

$$\varepsilon_m = \varepsilon_c \cdot h_m / h_c \quad \cdots \cdots (1)$$

で得られる。なお $\varepsilon_c = 500 \mu m$ 、

h_c : 校正波 ε_c に対する振幅、

h_m : 求める歪 ε_m に対する振幅、

これをもとにして、サドル部とハンドル部の振動加速度は次式(2)、(3)で求められる。

$$\text{サドル部の加速度} : \alpha = 10 \cdot \varepsilon_m / \mu_1 \text{ gal} \quad \cdots \cdots (2)$$

$$\text{ハンドル部の加速度} : \alpha = 10 \cdot \varepsilon_m / \mu_2 \text{ gal} \quad \cdots \cdots (3)$$

ここに、 μ_1 : サドル部センサーの定数、 $1235 \mu m/10 \text{ gal}$

μ_2 : ハンドル部センサーの定数、 $1276 \mu m/10 \text{ gal}$

この式(1)、(2)を用いて調査地点の全てのピーク点の振動加速度を求め、各調査地点毎の最大値、最小値、平均値を求めた。

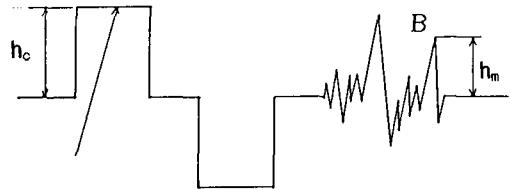


図-1 校正波形の振幅と振動波形の振幅

3. 考察

各調査地点の平均振動加速度と評価の関係を図-2に示す。この図を見ると、平均振動加速度と評価の間には負の相関関係があるように見えるが、振動加速度の小さい領域では評価のばらつきが大きいので相関係数は-0.06と非常に低い。

つぎに、平均有効幅員と評価の関係を図-3に示す。この図を見ると、平均有効幅員と評価の間には正の相関があるように見える。相関係数は0.61であった。

ここで、主観による評価を数量化するため、説明変数として平均振動加速度 x_1 、平均有効幅員 x_2 、歩行者交通量 x_3 を用い、評価を従属変数 y とする多変量解析を行った。結果は次式のようなものである。

$$y = -0.9264 x_1 + 1.0818 x_2 - 0.00871 x_3 + 1.8264 \dots\dots (4)$$

$$R = 0.709 \quad (R^2 = 0.503)$$

式(4)から、振動加速度が大きいほど、また歩行者交通量が多いほど、評価は低くなり、有効幅員が広いほど、評価が高くなることがわかる。なお説明変数に x_1 、 x_2 を用いたときは次式のようなものである。

$$y = -5.877 x_1 + 0.9884 x_2 + 1.4752 \dots\dots\dots (5)$$

$$R = 0.680 \quad (R^2 = 0.462)$$

式(5)からも式(4)と同様のことが言える。

式(4)または(5)を用いて、評価の値を推定した場合に、実際の評価と1以上の誤差が出るものが7箇所あった。推定値が大き過ぎるもの5箇所、小さ過ぎるもの2箇所である。

4. むすび

本研究は自転車で自転車歩行者道を走行中の快適性を、自転車を受ける振動加速度と自転車歩行者道の有効幅員を用いて、数量化することを目指した。ある程度の精度で快適性を予測することができると思われるが、この研究で考慮した変数では説明できない変動があるのは明かである。この不明な変動を明らかにする必要があると考えられる。

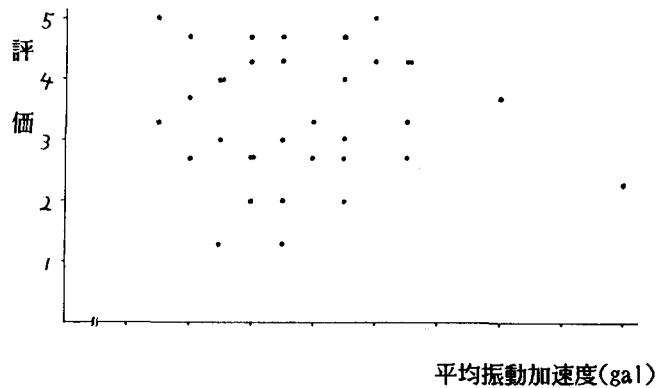


図-2 平均振動加速度と評価の関係

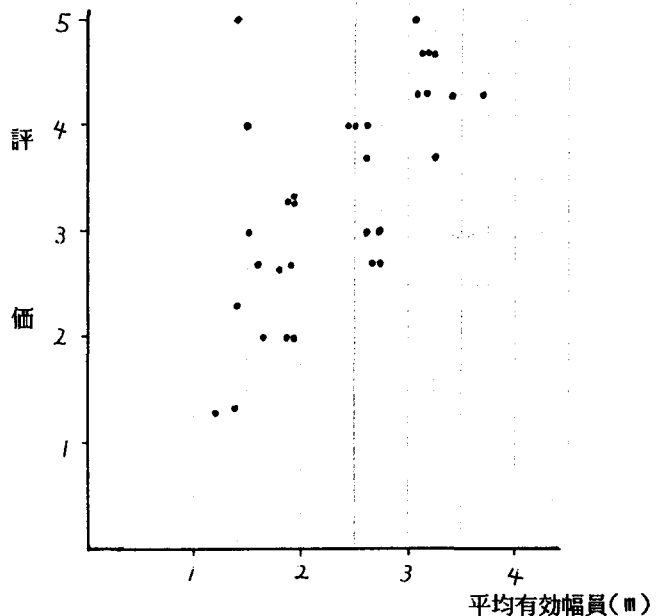


図-3 平均有効幅員と評価の関係