

電動アシスト自転車による坂路部の視線誘導に関する研究

名城大学・学生会員・小竹崇史

名城大学・正会員・高橋政稔

名城大学・齊藤毅

1. はじめに 1) 2) 3)

自転車は、年齢・性別問わず、通勤・通学、買い物、レジャーおよび健康づくりなどで幅広く利用されていると同時に環境にやさしい交通手段としても利用されている。今までの研究結果として平坦部における視線誘導線の走行実験を実施し、自転車の走行を行った結果、誘導線が幅 20cm であると同時に青色の線が視線誘導の有意性があることを明らかになっている。図-1 より、近年、電動アシスト自転車の生産台数が増加しており、また、表-1 より、電動アシスト自転車の方が、それぞれの項目に対して評価が高いことがわかる。このことから、利用者、特に高齢者にやさしい交通手段であり、災害時における緊急時の移動手段として利便性が高いのではないかと注目される。しかし、電動アシスト自転車の走行奇跡の研究は、見られていない。

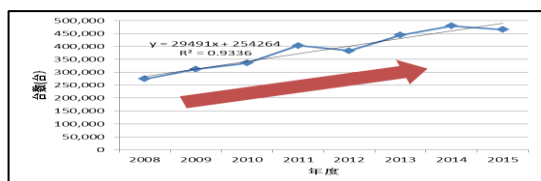


図-1 電動アシスト自転車の生産台数

表-1 自転車と電動アシスト自転車の関係

項目	自転車		電動アシスト自転車	
	二輪	三輪	二輪	三輪
風	向かい風	×	×	○
	追い風	○	○	○
地形	坂路の上り	×	○	○
	坂路の下り	○	○	○
	平坦	○	○	○
運搬	日常生活	○	○	○
	避難時	△	△	○
人用	若年者	△	○	×
	高齢者	△	△	△
発達	不安さ	○	○	△
	ふらつき	○	△	△
加速	進む距離	△	△	○

2. 実験概要

2-1 目的

本研究では、平坦部で行った結果を考慮したうえで、坂路部での電動アシスト自転車の走行実験と被験者へのアンケート結果から、走行者の走行軌跡と心理を追究し、誘導線の設置効果と避難時への有効性について検討することを目的とする。また、電動アシスト自転車には、二輪と三輪があるが、今回は、二輪走行の結果を報告する。

2-2 走行実験の方法

走行実験は、図-2 のような勾配 8.7%の道路で行い、カメラ 2 台、幅 20cm、長さ 40m の青色の誘導線を敷き、5m 間隔に 80cm の青色のテープを目印として設置していく。電動アシスト自転車で誘導線なし、ありの 2 通りを上りと下りを 4 回、計 8 回走行し、走行後に、アンケートを行ってもらう。また、被験者は、20 歳代 17 人と 50 歳代以上 3 人とした。そして、カメラで撮影した動画を図-3 のような全長 40m、間隔 5m、横幅 80cm を 20cm 間隔にし、基準線を作成する。さらに細分化するために間隔 5m の線をさらに半分の 2.5m ずつに分け、撮影した動画と作成した基準線を照らし合わせ、計 17 区間での離れ幅を上りと下りにおける電動アシスト自転車の走行軌跡を分析する。また、10m 地点を超え、15m 地点までたどり着いていないとき、その時、その間で最大の離れ幅があった場合、12.5m のところで最

大の振れ幅であるとする。



図-2 走行様子

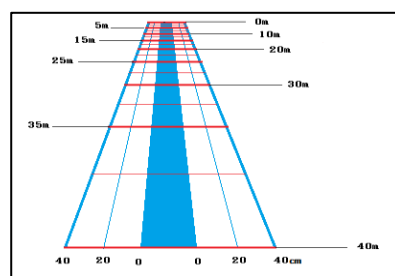


図-3 基準線

2-3 分析結果

2-3-1 走行結果

走行実測のデータをもとに、誘導線を安全に走行しているかどうかを分析し、平均離れ幅と平均離れ率(1)の式)を用いて表-2、表-3のような結果となった。離れ幅は、誘導線から左右対称での振れたときの平均である。離れ率は、上りは、0.5以下なら誘導線に沿ったものとし、下りは、0.3以下なら沿ったものとする。

$$\text{平均離れ率} : m = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} \cdot \dots (1)$$

m : 1mあたりの離れ率 L_i : 2.5m 間隔測定地点での離れ幅 (cm) n : 出た回数 N : 区間数 (=17)

表-2 上りの平均離れ幅と離れ率

	ギア4	ギア5	ギア6	ギア7
平均離れ幅(cm)	2.24	1.49	1.84	1.42
平均離れ率	0.54	0.37	0.38	0.36

表-3 下りの平均離れ幅と離れ率

	ギア4	ギア5	ギア6	ギア7
平均離れ幅(cm)	0.88	1.16	0.83	0.46
平均離れ率	0.28	0.31	0.24	0.21

2-3-2 聞き取りアンケート

アンケートでは、5段階評価の単純集計で分析をし、5つの項目(誘導されている・設置による安心感・必要性・自転車の走行性・避難の移動手段)について評価した。上りの場合は、図-4より50代以上の評価が高いことがわかる。図-5では、50代以上3名で高年層と合わせた場合、平均のところを見ると、それぞれ平均以上であることがわかる。同様に下りの場合(図-6、図-7)も上りと同じことが言える。ただし、避難の手段として下りは、上と同じ道なので上りが重要視されやすいことがわかる。

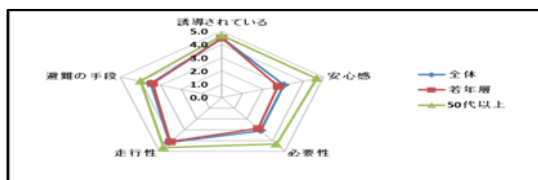


図-4 全体・若年層・高年層の五段階評価(上り)

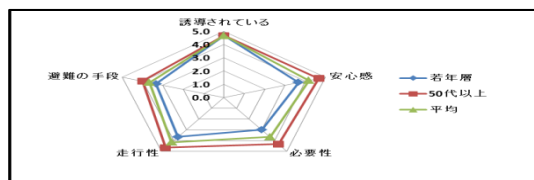


図-5 若年層3名と高年層と平均の五段階評価(上り)

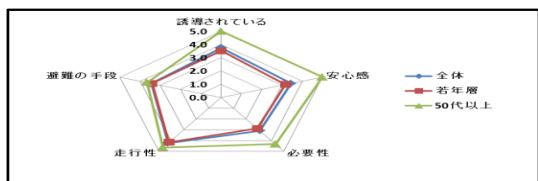


図-6 全体・若年層・高年層の五段階評価(下り)

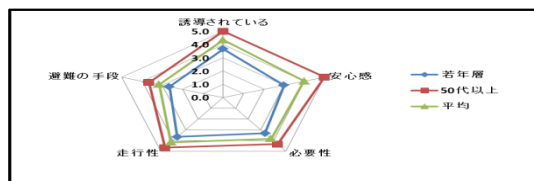


図-7 若年層3名と高年層と平均の五段階評価(下り)

3. 結論

走行実測では、誘導線に対する離れ幅で最大は、上りで2.24cm、下りで1.21cmから最大22.24cmの幅が必要であることが明らかとなった。しかし、この値は、20cmと25cmで20cmのほうが近いことから幅20cm誘導線での有効性があることが明らかである。また、それぞれの離れ率から、ほぼ範囲内に収まっていることから、誘導線による効果があることも言える。アンケートでは、若年層では、誘導線に対する意識として個人差が大きいことが分かった。一方、高年層では、意識が高まり、それによって必要性も高くなることから高年層の効果が高いことが言える。このことから、誘導線は、高年層の方々に大きく効果があるのではないかと考えられる。今後の課題として、若年層を中心に行ったが、高齢者の方々に多くやってもらう必要があり、そして、今回の実測では、二輪で行いましたが、三輪での実験も行う必要がある。そして、坂路部において誘導線の効果についてもっと追及していく必要がある。

4. 参考文献

- 1) 太田志乃:「電動アシスト自転車の動向と可能性」, 廃棄物資源循環学会誌, Vol. 22, No. 3, pp. 236-243, 2011
- 2) 平成20年度松下卒業論文・浅井修士論文・平成21年度園田卒業論文・平成22年度関谷卒業論文
- 3) 自転車産業振興協会: 自転車生産動態・輸出入より <http://www.jbpi.or.jp/statistics/production>