

プローブバイシクルを用いた高齢者の自転車走行時の挙動に関する分析

徳島大学大学院 学生員 ○柿原 健祐  
 徳島大学工学部 正会員 山中 英生  
 徳島大学工学部 正会員 滑川 達

1. はじめに

高齢者の自転車利用は年齢とともに使用割合は減少するが、多くの高齢者が自転車を毎日使用していると言われている。その中で高齢者の自転車乗用中の転倒事故件数<sup>1)</sup>は、平成11年から平成17年の6年間で約4倍に増えており、全転倒事故件数の約4割が高齢者となっている。本研究は高齢者の自転車走行時の速度、振動、ハンドル操作、ブレーキ操作に注目し、走行挙動を高齢者と若年者を比較することで、高齢者の自転車走行時の特性を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 プローブバイシクルの製作

位置・速度・振動・ハンドルの振れ・ブレーキを計測し自動的に記録する装置を取り付けた自転車(図-1)を製作した。ビデオカメラを前方の様子を確認するために取り付け、回転ピックアップセンサーによって速度を計測し、ステアリングアングルセンサーによってハンドルの蛇角、ペダルムーブセンサーでブレーキのストロークを計測した。また、上下方向振動を計測する3軸加速度センサーを取り付けた。これらはデータロガーで0.01秒のサンプリングで記録されるようになっている。

2.2 走行調査の概要

被験者は高齢者10名(62~73歳の男性5名、女性5名)、若年者10名(21~24歳の男性9名、女性1名)である。走行区間は徳島市内の多様な路線を含む1週3.7kmと5.2kmの2コース(図-2)を設定した。プローブバイシクルでコースを1回ずつ走行し、区間走行ごとに自転車を止めて体感評価アンケート(図-3)を実施した。



図-1 自転車の全体像



図-2 調査対象路線

2. 走行区間全体を通しての体感評価をしてください。なお、数値は、[ 1:全く感じなかった、2:あまり感じなかった、3:多少感じた、4:かなり感じた、5:非常に感じた ]の意味で該当する数値に○をつけて下さい。

2-1. 歩行者にヒヤッとしたり、危険に感じましたか？

2-2. 歩行者が走行の邪魔になって不快に感じましたか？

2-3. 走行中の自転車にヒヤッとしたり、危険に感じましたか？

2-4. 走行中の自転車が走行の邪魔になって、不快に感じましたか？

2-5. 走行中の車やバイクにヒヤッとしたり、危険に感じましたか？

2-6. 走行中の車やバイクが走行の邪魔になって、不快に感じましたか？

2-7. 路面の段差を危険や不快に感じましたか？

2-8. 路面の凹凸を不快に感じましたか？

2-9. 交差点でヒヤッとしたり、危険に感じましたか？

2-10. 歩道の狭さを不快に感じましたか？

2-11. 駐輪や駐車が行の邪魔になって、不快に感じましたか？

2-12. カーブのきつさを不快に感じましたか？

2-13. 歩道の勾配のきつさを不快に感じましたか？

2-14. 総合的にみて、区間の不快感はどの程度でしたか？  
 1. 全く問題がない 2. 問題ない 3. 少し不快 4. 不快 5. かなり不快

3. 気が付いたことがあれば記入してください。

図-3 体感評価アンケート

3. 結果及び考察

3.1 挙動の例

高齢者の自転車走行時の挙動の例として、図-4

キーワード 自転車, 高齢者, ふらつき, ブレーキング

連絡先 〒770-8506 徳島市南常三島 2-1 徳島大学工学部建設工学科 TEL088-656-7350

に走り出し時を比較したグラフを示す。これを見ると、高齢者は若年者に比べてスタート時にハンドルの振れが大きい。また、ハンドルの振れが安定してからは両者に差はみられないが、高齢者はハンドルが安定するまでに若年者より時間がかかっていることがわかる。

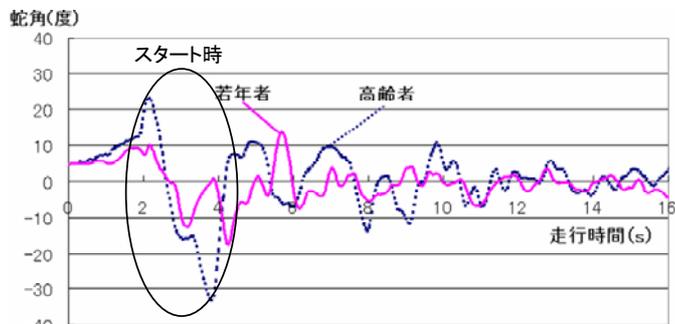


図-4 走り出しの蛇角の比較

図-5に勾配のきつい上り坂の挙動を比較したグラフを示す。これを見ると、若年者は勾配のきつい坂を上り始めても平坦部のハンドル振れと変わらないが、高齢者が勾配のきつい坂を上り始めると、平坦部のハンドル振れよりかなり大きくなっていることがわかる。

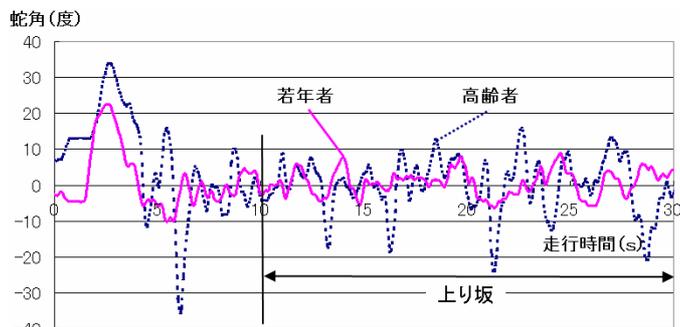


図-5 上り坂の蛇角の比較

3. 2 プローブデータと体感評価のプロフィール

走行調査で得られたプローブデータと体感評価アンケートを区間別に集計したものを示す。図-6は交通量の多い交差点や歩道の設置がない場所や上り坂がある区間(区間2-1)のプロフィールである。プローブデータは、各項目の全区間の若年者と高齢者の平均を1.0としたときの各項目の割合をグラフにしている。体感評価は、図-3の各項目の体感評価値の平均をグラフにしている。この区間は全区間の平均値と比べて、蛇角の標準偏差、総ブレーキ回数、総ブレーキ時間などが大きい。この区間で若年者と高齢者を比較すると、高齢者は蛇角の標準偏差が大きく、若年者よりハンドルは安定していな

く、ブレーキ回数が多く、ブレーキ時間が長いことがわかる。また、振動(上下振動0.8g以上)・衝撃(1.2g以上)・衝撃大(1.6g以上)時間は高齢者のほうが短い。体感評価では、若年者は自転車・車・バイクなどの周りの交通を危険や不快に感じているが、高齢者はあまり危険や不快に感じていない。つまり、この区間では高齢者は若年者より運転能力が劣っているのに周りの交通への意識が低いといえる。

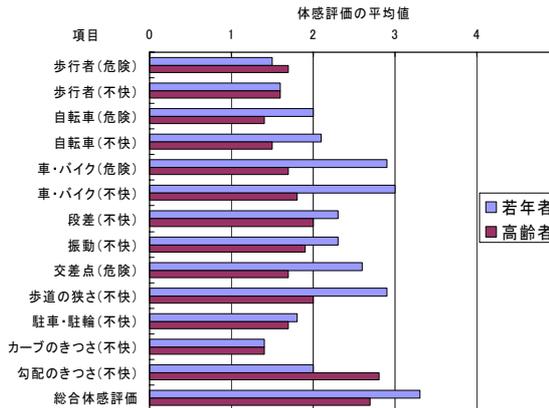
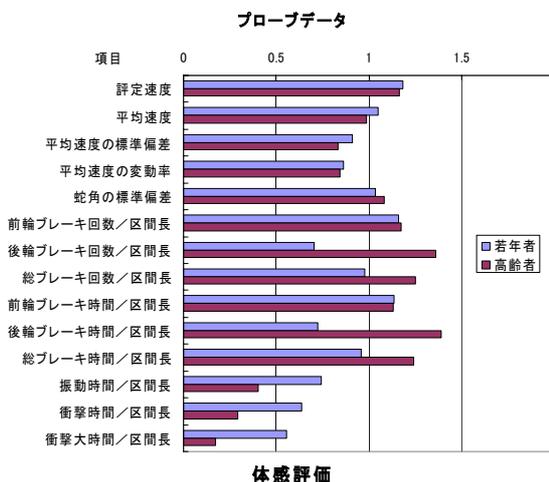


図-6 プローブデータと体感評価のプロフィール

4. おわりに

高齢者は若年者に比べて、スタート時にハンドルの振れが大きく、ハンドルが大きく振れてからハンドルが安定するまでに時間がかかり、ブレーキ回数が多く、ブレーキ時間が長く、急な上り坂では、ハンドルの振れは平坦部に比べてかなり大きくなる傾向があり、高齢者は若年者より運転能力が劣っているのに周りの交通への意識が低いことが明らかになった。両者の相違を定量的に分析した結果については講演時に発表する。

参考文献

1) 交通安全マップ <http://www.kotsu-anzen.jp/>