

高齢者の自転車利用の安全性に関する挙動分析

名古屋工業大学大学院 学生会員 ○松本 直幸
名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木 弘司
豊田工業高等専門学校 正会員 荻野 弘

1. はじめに

近年環境問題が明確化していく中で、自転車は環境に優しいエコな乗り物として捉えられている。また、その利用は、通勤通学や買い物に留まらず、サイクリングや健康維持の運動など多様になっている。他方、現在、日本では高齢化社会が急速に進行し、高齢者の自転車利用も増えていくことが予測される。ここで、高齢者は一般的に他の世代と比べ、自転車乗車中の事故による死亡率が高いとされるため、対策検討が必要である。

よって、本研究では、高齢者の自転車事故の特徴や潜在的な危険性を、交通状況、道路構造との関係に着目して分析することで、自転車事故を減らし高齢者が安全に利用できる交通環境を明らかにすることを目的とする。

2. 本研究のアプローチ

本研究では、まず、平成 24 年に愛知県内で発生した自転車と自動車との交通事故データ(以下、統計データ)を整理し、高齢者事故の特性を明らかにする。その後、事故が多発する箇所を外部観測を行い、高齢者の自転車利用時の潜在的危険性について非高齢者との比較の上、分析する。

3. 高齢者事故特性に関する集計分析

本稿では、60 歳以上を高齢者として定義し 60 歳未満を非高齢者とする。統計データより高齢者の事故発生場所を集計したところ、交差点での事故発生件数及び全体に対する割合が 1632 件(77.9%)と最も多く、ついで単路部での事故が多いことがわかった。また非高齢者も同様に交差点での事故が 6005 件(80.1%)と最多ということがわかった。

4. 観測調査の選定

統計データより、自転車事故発生件数が多い交差

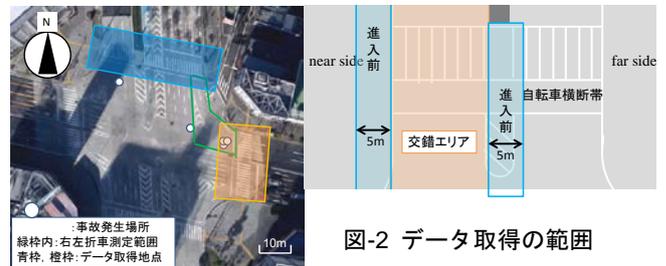


図-1 西大須交差点の航空写真

表-1 信号表示の定義

信号表示	定義
赤表示→青表示	赤表示により停止、その後青表示切り替えにより交錯エリア含む横断歩道上(車道上)に進発・走行
青表示	青表示中に交差点に到達し、青表示中に交錯エリア含む横断歩道上(車道上)に進発・走行
青点滅	青点滅中に交錯エリア含む横断歩道上(車道上)に進発・走行
赤表示	赤表示中に交錯エリア含む横断歩道上(車道上)を進発・走行

点として西大須、高岳、栄などが抽出された。そのうち、本研究では高齢者の自転車事故が複数件あること、また交差点の交差角が特徴的であることに着目し、西大須交差点を観測調査対象に選定した。本交差点において、図-1 に示す範囲を映像分析の対象とする。その理由として、本来であれば自転車は交差点内を走行すること¹⁾になっているが、統計データより自転車事故が横断歩道付近で発生していること、また現状の自転車利用者は横断歩道上を走行するケースが多いこと、該当横断歩道に自転車横断帯が存在することを考慮している。本稿では、図-1、表-1 に記載した右左折車の有無、歩行者自転車専用信号の信号表示別に映像データを分析する。なお、自転車と自動車の交錯が考えられる場所(以下、交錯エリア)の進入前から 5m までの範囲でデータを詳細に分析する。

5. 年代の違いによる自転車走行平均速度の比較

表-2 より、高齢者の方が非高齢者と比べ速度が低いことがわかる。特に右左折車がいる場合、[青表示]の高齢者と非高齢者の平均速度差が 1m/s 以上(t検定で 1%有意差あり)あることがわかった。

また、[赤表示→青表示]の場合では右左折車の存在によって高齢者、非高齢者の自転車平均速度が大きく異なることがわかった。右左折車の有無による高齢者の平均速度、右左折車の有無による非高齢者の平均速度差もそれぞれ1%有意差があった。この結果に関しては、[赤表示→青表示]、[青表示]では右左折する自動車より先に通過したい考えから、右左折車がいる場合自転車速度が上がり、また[青点滅]、[赤表示]の信号表示では自転車が通行するタイミングではないため自動車が十分な確認をせず、交差点に進入する可能性があるという考えから右左折車がいるとき自転車速度が下がったと考えられる。

6. 年代に違いによる首ふり安全確認の比較分析

交差点進入時に高齢者、非高齢者が首ふり安全確認行動を行った人数及び首ふり安全確認を行う割合を集計した結果を表-3 に示す。ここでの首ふり安全確認は交錯エリア進入前に利用者の顔が自転車の進行方向と異なる方向(右左折車がくる方向)へ動いたときの行動とする。

表-3 より高齢者の首ふり安全確認の割合が非高齢者と比べ低く、特に[赤表示→青表示]における首ふり安全確認の割合では両進行方向でも約10%の差がわかった。[赤表示→青表示]の高齢者の首ふり安全確認の割合が低い要因として、信号表示の切り替わりから経過時間が短いことにより、右左折車は交錯エリア付近にいないという誤認識が考えられる。

7. PET 値による危険交錯事象の分析

自転車と自動車の交錯の危険性を示す指標としてPET(Post encroachment time)指標²⁾を用いる。自転車が自動車より先に通過する場合を自転車先行PETとして図-3、反対に自動車が先に通過する場合は自動車先行PETとして図-4に示す。自転車の平均速度を3m/s、右左折車の交差点内の平均速度を5m/sとすると、自転車先行の場合3秒以下のPET、また自動車先行の場合1秒以下は危険といえる。図-3より危険と考えられるPETが19件、図-4より危険と考えられるPETが3件あることがわかる。特にそれぞれのPETが1秒以下になる7件の信号表示に注目すると、非高齢者は自転車先行PETが[赤信号]が1件、[青表

表-2 年代による自転車走行平均速度及びサンプル数
上段:自転車速度[m/s], 下段:(サンプル数[人])

		信号表示			
右左折車の存在	年代	青表示	青点滅	赤表示	赤表示→青表示
右左折車あり	高齢者	3.16 (25)	2.85 (2)	-	2.41 (16)
	非高齢者	4.32 (107)	4.24 (13)	2.84 (6)	3.32 (54)
右左折車なし	高齢者	2.84 (5)	-	1.98 (3)	1.14 (8)
	非高齢者	2.85 (19)	4.99 (3)	2.14 (7)	1.53 (57)

表-3 年代による首ふり安全確認を行う人数[人]及び割合[%]

		信号表示			
右左折車の存在	年代	青表示	青点滅	赤表示	赤表示→青表示
右左折車あり	高齢者	4 (16.7%)	0 (0.0%)	-	1 (6.7%)
	非高齢者	31 (29.2%)	3 (23.1%)	4 (66.7%)	12 (22.2%)
右左折車なし	高齢者	2 (40.0%)	-	1 (33.3%)	1 (12.5%)
	非高齢者	4 (21.1%)	0 (0.0%)	2 (28.6%)	15 (26.3%)

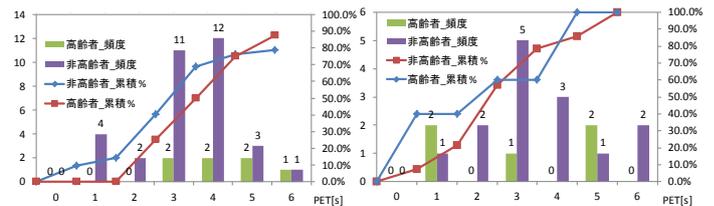


図-3 自転車先行 PET

図-4 自動車先行 PET

示]が3件、自動車先行PETが[青表示]1件に対し、高齢者は[赤信号]が1件、[青点滅]が1件であった。これより、自転車利用者は[青点滅]、[赤信号]の停止するべきタイミングで通過したことがわかる。

8. おわりに

本研究では自転車事故が多く発生する交差点走行時の自転車挙動を3つの指標で分析し高齢者の自転車利用時の潜在的かつ危険性を評価した。今後は交差点交差角による挙動の違いを明らかにし、構造面が安全性に対して高齢自転車利用者に対する影響を分析する。

参考文献

- 1) 国土交通省, 警察庁: 安全で快適な自転車利用創出ガイドライン
- 2) Allen, B.L. Shin, B.T. and Cooper, D.J: Analysis of traffic conflicts and collision, Transportation Research Record, 677, 67-74, 1978