

無信号小交差点における自転車行動の危険性評価

九州東海大学 工学研究科 学生会員 名嘉元利治
九州東海大学 工学部 正会員 田中聖人

1. はじめに

出会い頭事故は、追突事故と並んで事故類型の中で高い割合を占めている。その主たる発生場所は狭幅員道路同士が交わる信号のない十字交差点である(以後、小交差点という)。出会い頭事故は、当事者同士が交差点で安全な行動を行わなかったために生じるものであり、自転車が当事者となるケースも少なくない。

ここでは、自転車に着目して、小交差点において自転車がいかなる通過行動を行っているかを調べ、走行しながらの左右確認行動が、出会い頭事故の回避を可能としているのかを明らかにする。

2. 調査の概要

1) 対象交差点

熊本市内の4つの小交差点(大江1丁目、新生1丁目、帯山3丁目、帯山4丁目)を選定した。選定基準として

- ① 住居地域内に存在すること。
- ② 狭幅員道路で構成される十字路であること。
- ③ 信号機が設置されていないこと。

の3条件とした。

2) 調査の方法

交差点を直進する自転車を対象とした。サンプル数は大江1丁目103台、新生1丁目78台、帯山3丁目90台、帯山4丁目90台であった。

調査は2人で行った。1人は安全確認の有無を観察し記録するとともに左右確認した時点を合図した。他の1人は合図をもとに左右確認した位置をおさえ、その位置の道路左端からの距離と交差点入り口からの距離を計測した。

調査日は1998年12月の昼間帯の7日間であった。

3. 交差点通過時の行動

1) 自転車の安全確認行動

図-1に自転車の左右確認行動の割合を示した。「確認無し」と「減速せず確認」において、割合の合計値が各交差点で80%以上という高い値を示した。これより自転車の大半は交差点にさしかかっても左右確認無し、または左右確認時でもスピードを落とさないとより、自転車の安全確認は不十分であると考えら

れる。

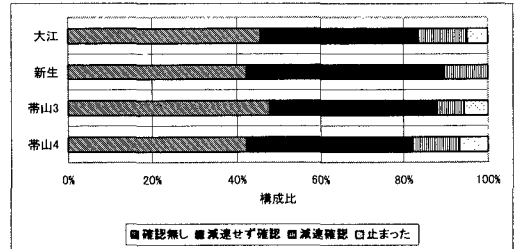


図-1 交差点通過時の行動

2) 交差点通過時の左右確認位置

図-2は走行しながら左右確認した時の自転車の位置分布を示したものである。ほとんどの自転車が道路の左端から0.2~0.3の比率の位置を走行しながら、交差点の入り口から1~2.5mの間で左右確認をしている。左よりの走行位置であるため、交差道路の左方からくる車との出会い頭事故がより問題となる。

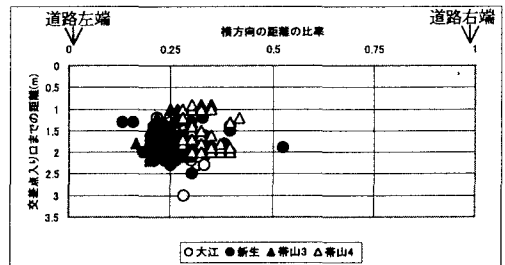


図-2 自転車の左右確認位置

4. 左右確認を行った自転車についての危険性評価

自転車の左右確認行動は本当に安全かどうかを評価する。

1) 左見通し距離の計算式

① 隅切り無しの場合

$$\text{見通し距離} L = \frac{W_2 \cdot y}{2 \cdot x}$$

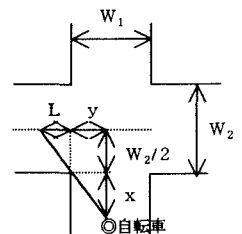


図-3 隅切り無し

② 隅切りありの場合

i) A区間にいる場合

$$\text{見通し距離 } L = \frac{W_2}{2 \cdot x} (y + s) + s$$

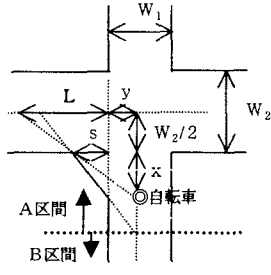


図-4 隅切りあり (A区間の場合)

ii) B区間にいる場合

見通し距離 $L =$

$$\frac{y}{x-c} \left(x + \frac{W_2}{2} \right) - y$$

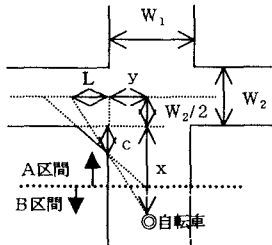


図-5 隅切りあり (B区間の場合)

2) 危険性評価の方法

① 自転車の制動停止距離に着目した場合

自転車の走行しながらの左右確認は出会い頭事故を回避する上で有効なのかを検討する。

i) 制動距離だけを考えた場合

自転車が左右確認した位置で自動車が出てくることを確認したと仮定する。その時自転車が交差点に入る前に止まれるかを検討した。自転車の左右確認位置から交差点までの距離 \leq 自転車の制動距離の場合を危険とした。制動距離は自転車の速度を 12 km/h と設定した時の値 1.5 m^1 を用いた。

ii) 反応遅れを考慮した場合

反応遅れ 1 秒を考慮した制動停止距離を用いて自転車の左右確認位置から交差点までの距離 \leq 制動停止距離の場合を危険とした。

② 交差側自動車の交差点への到着時間に着目した場合

自転車が左右確認した位置からの見通し距離 (L) の所に左方からの自動車が出てくるとする。自転車と自動車はそのままの速度で交差点を通過するとする。自転車が交差点を横断し終えるまでの時間 $>$ 自動車が交差点に達する時間の場合を危険とした。自転車の速度は 12 km/h とし自動車の速度は 20 km/h と 30 km/h の 2 ケースを考えた。

3) 評価の結果

① 自転車の制動停止距離に着目した場合

i) 制動距離だけを考えた場合

出会い頭事故の危険率は 15%~34% となった (図-6)。自転車が瞬間的に減速しても危険回避が困難な左右確認が存在している。

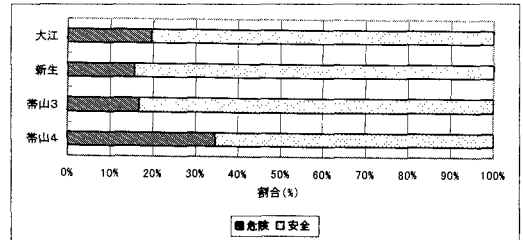


図-6 安全・危険の割合 (制動距離だけを考えた場合)

ii) 反応遅れを考慮した場合

1 秒の反応遅れを考えれば、4 交差点とも、走りながら左右確認したすべての自転車が出会い頭事故を回避できない状態となっている。

② 交差側自動車の交差点への到着時間に着目した場合

自動車の速度が 20 km/h の場合で帯山 4 丁目を除き出会い頭事故の危険率が 80% を超える高い値となっている (図-7)。自動車の速度が 30 km/h では 4 交差点ともすべての自転車が出会い頭事故回避不能であった。

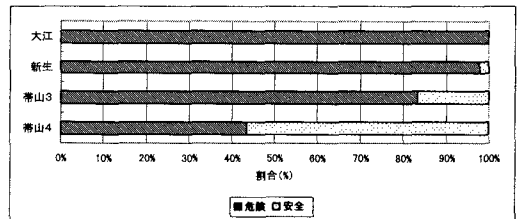


図-7 安全・危険の割合 (自転車の交差点通過時間に着目した場合: 自動車の速さ 20 km/h)

5. おわりに

小交差点では多くの自転車が左右確認無しか、又は、走行しながらの左右確認によって通行している。

走行しながらの左右確認が出会い頭事故回避に有効となっているかの評価を行ったが、ほとんどの自転車の場合、走行しながらの左右確認は今回対象とした小交差点では有効となっていないことが判明した。今回のような左右見通しの悪い小交差点では、一時停止が出会い頭事故を回避する上での必須な行動といえる。

参考文献

- 1) 自転車から見た無信号小交差点の横方向見通しと事故危険性
九州東海大学土木工学科卒業論文、1998年1月