

1. はじめに	1
2. 方法	1
2.1. 実験システム	1
2.2. 手続き	2
3. 結果	2
3.1. クリティカルラグの算出	2
3.2. 走行速度について	2
3.3. クリティカルラグ	2
4. 考察	4
5. 参考文献	4

自動車運転者の自転車に対するギャップアクセプタンス

神田直弥（東北公益文科大学公益学部）

1. はじめに

無信号交差点における出会い頭事故は発生件数の多い事故類型であり、当事者組み合わせ別で見ると自動車対自動車、自動車対自転車がそれぞれ 4 割程度を占める。無信号交差点は優先関係が定められており、優先側に車両が存在する場合、非優先側運転者はギャップやラグの受け入れ可否判断（ギャップアクセプタンス）が必要になる。ここでギャップとは先行車から後続車までの車間距離・時間を、ラグは交差点から交差車両先端までの距離、時間を指す。

自動車対自動車のギャップアクセプタンス行動に関する研究は多く、接近車両の速度の増加に伴い棄却する距離ギャップは増加するが、時間ギャップは減少することが確認されている（Bottom & Ashworth, 1978）。自動車の自転車に対するギャップアクセプタンスについては、対自動車に比べ小さいことが確認されている（Herslund & Jørgensen, 2003）が、自転車の速度の影響は検討されていない。本研究では交差道路より一台の自転車が様々な速度で接近する状況での自動車のラグ受容について実験的に検討した。

2. 方法

2.1. 実験システム

広い駐車場に白色のテープを貼り模擬十字交差点を作成した。双方とも 2 車線とし幅員は 3m とした。実験車両は普通乗用車（トヨタ PASSO）であり、一時停止線より 2m 前方、車両先端部が交差点内に進入した位置に配置した。これは一時停止後、左右の安全確認のために若干前進した状況をあらわす。交差点見取り図を図 1 に示す。自転車は指定速度への加速が容易にできるような電動付自転車（Panasonic Lithium Vivi20）を使用した。自転車には速度計（CAT EYE VELO5 CC-VL110）を取り付けた。また、交差点全体が見渡せる位置にデジタルビデオカメラ（Victor GZ-MC100）を設置した。

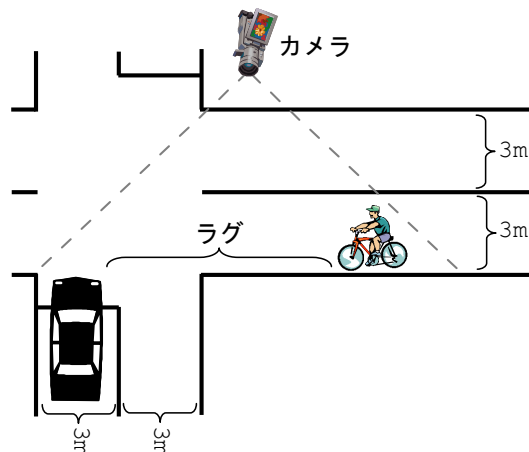


図 1 交差点見取り図

2.2. 手続き

普通運転免許を所持し週 5 日以上運転をする 19～22 歳の 10 名が参加した。免許取得後経過年数は、1 年以内が 4 名、3 年以上が 6 名であった。被験者は実験車両の運転席に座し、交差点を横断しようとする状況であると教示を受けた。その上で右方より接近する自転車を観察し、自転車がこれ以上接近したら先に安全に横断できないと判断をした時点で前照灯を点灯した。自転車の走行速度は 10、15、20、25、30km/h の 5 水準であり、各 5 回で計 25 試行を行った。実施順はランダムとした。

自転車は交差点右方 50m 地点からスタートし 20m 以内に指定速度に加速をした。運転は実験者が行い、加速後は一定速度で走行した。走行ポジションは実験車両の先端部より 1m 前方を横切る位置とした。

実験状況はビデオに記録した。実験前には自動車右端より 30m 位置にカラーコーンを設置してこれも記録し、距離算出のキャリブレーションに用いた。実験は晴天または曇天時の乾燥路面条件で実施した。

3. 結果

3.1. クリティカルラグの算出

クリティカルラグは受容と棄却の閾値となるラグを指し、本研究では被験者による前照灯点灯時のラグが相当する。映像をコンピュータに取り込んだ上で、車両右端からカラーコーンまでの距離を計測し、これを基準として前照灯点灯時の車両右端から自転車先端までの距離を求め距離ラグとした。あわせて前照灯点灯後、自転車先端が車両右端に到達するまでの時間を調べ時間ラグとした。

3.2. 走行速度について

各試行において指定速度で走行できているか確認するため、加速後の安定走行時の映像より車両右端に到達するまでの距離と時間を調べ、平均走行速度を算出した。表 1 は各条件における速度の平均値であるが、いずれも指定速度より低速であった。自転車に設置した速度計は、タイヤ径を登録し回転数に応じて速度を計算する。タイヤ径登録時の小数点以下の値や、空気圧によるタイヤ径の変化等が表示速度に影響したと考えられる。そこで、指定速度ではなく、表 1 の実速度を用いて分析を行った。これらを便宜上、速度 1～速度 5 と呼ぶことにする。

3.3. クリティカルラグ

表 2、表 3 は自転車の速度別に見たクリティカルラグの平均値と標準偏差である。また、表 2、表 3 を図示したものが図 2、図 3 である。速度の増加に伴い距離ラグは増加し、時間ラグは減少する傾向が見られた。距離と時間それぞれについて、走行速度を要因とした一要因分散分析を実施したところいずれも 1%水準で有意であった（距離： $F(4/36)=12.58$ ；時間： $F(4/36)=32.65$ ）。Bonferroni 法による多重比較の結果、距離ラグは、速度 1=速度 2<速度 3=速度 4=速度 5 となり、時間ラグは、速度 1 に比べ速度 4、5 では有意に短いラグが受容されていた（いずれも 1%水準）。なお、双方について直線回帰を行ったところ、いずれもよく当てはまることが確認された。

表 1 指定速度と実速度 (単位 : km/h)

	速度 1	速度 2	速度 3	速度 4	速度 5
指定速度	10	15	20	25	30
実速度	9.83	12.27	17.14	21.34	25.49

表 2 クリティカルラグ (距離) (単位 : m)

	速度 1	速度 2	速度 3	速度 4	速度 5
平均	10.41	11.23	12.65	14.83	16.08
SD	2.44	2.81	4.31	4.69	5.27

表 3 クリティカルラグ (時間) (単位 : 秒)

	速度 1	速度 2	速度 3	速度 4	速度 5
平均	3.87	3.30	2.72	2.51	2.29
SD	0.98	0.77	0.81	0.60	0.48

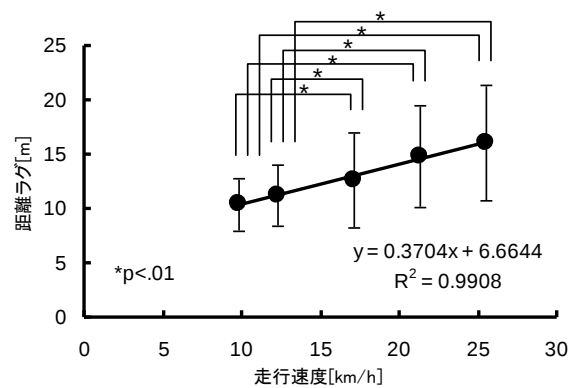


図 2 クリティカルラグ (距離)

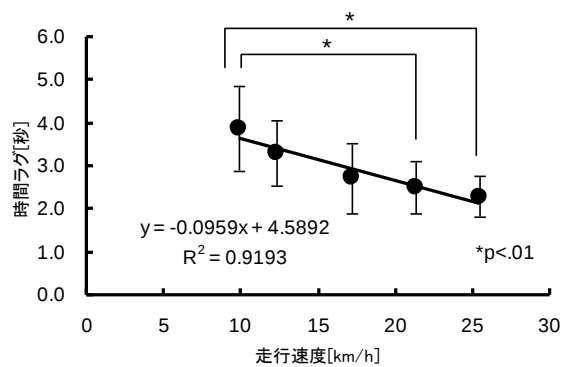


図 3 クリティカルラグ (時間)

4. 考察

自転車の速度増加に伴い、棄却するラグは距離の観点から見れば直線的に増加したが、時間の観点では直線的に減少した。これは対自動車の場合と同様の結果であった。ただし、ラグの大きさ自体は自動車に比べて小さく、最も速度が高い条件では 2.29 秒となった。自転車は自動車と比べて制動距離が短いため、自転車がブレーキの準備をしていれば停止をすることは可能である。しかし、自転車運転者が優先意識を持つ場合には予期しない事態に対する反応となるため、コンフリクトが生じると考えられる。今後は自転車の優先意識について検討していきたい。

5. 参考文献

Bottom, C.G., and Ashworth, R.: Factors Affecting the Variability of Driver Gap-Acceptance Behaviour, *Ergonomics*, Vol.21, No.9, 721-734, 1978

Herslund, M.-B., and Jørgensen, N.O.: Looked- but-Failed-to-See-Errors in Traffic, *Accident Analysis and Prevention*, Vol.35, 885-891, 2003