

IV - 9

車両挙動から見る歩車分離式信号交差点の安全性に関する研究

秋田大学 学生会員 ○鈴木 理
秋田大学 正会員 浜岡 秀勝

1. はじめに

歩行者の安全確保のための有効な手段として、平成14年1月に歩車分離式信号のモデル運用が実施された。平成17年3月末時点で、全国に約3,500基導入されており、今現在も普及が進んでいる。しかし、歩行者の安全性は上がったものの、車両には見切り発車のように危険な状況が見られる。歩車分離式信号交差点は歩行者の安全を確保するだけでなく、車両の安全も確保すべきだと考える。

本研究では歩車分離式信号交差点に着目し、車両挙動から、車両の危険行動と安全性について検討する。歩車分離式信号交差点は通常と異なる現示方式であるため、信号切替時に起こるタイミングのずれが、新たな危険性を生じさせているのではないだろうか。そこで、非歩車分離式信号（歩行者用信号有）交差点との相違を把握し、車両用信号が黄色に切替った時点での車両挙動について比較検証した。

2. 分析データ概要

本研究では、歩車分離式信号交差点3地点（A片側2車線、B片側2車線内1車線右折専用、C片側1車線）と、非歩車分離式信号（歩行者用信号有）交差点3地点（a片側2車線、b片側2車線内1車線右折専用、c片側1車線）の計6地点をビデオ撮影調査し、比較した。なお、A-a、B-b、C-c、がそれぞれ比較対象交差点であり、ほぼ同規模・同条件のものをを用いている。

表・1に分析データ概要を示す。

表・1 分析データ概要

道路形状	日時	平日・休日	天候	路面状況	本行台数	歩行台数	全サンプル	通過車両	停止車両
A （歩車分離式信号交差点） 片側2車線	2005/11/27 11:00~14:00	休日	雨のち曇り	湿潤	2181	83	67	44	23
	2005/11/29 13:00~15:00	平日	曇りのち雪	乾燥のち湿潤	2444	121	47	32	15
	2005/12/8 11:00~14:00	平日	晴れ	乾燥	2213	202	69	50	19
B （歩車分離式信号交差点） 片側2車線、1車線右折専用	2005/11/5 11:00~14:00	休日	晴れ	乾燥	1683	267	31	18	13
C （歩車分離式信号交差点） 片側1車線	2005/11/24 11:00~14:00	平日	晴のち雨	乾燥のち湿潤	862	315	18	8	10
	2005/11/28 11:00~14:00	休日	晴れ	乾燥	879	1000	16	7	9
	2005/11/30 11:00~14:00	平日	曇りのち雪	乾燥のち湿潤	2713	25	46	27	19
a （非歩車分離式信号交差点） 片側2車線	2005/12/4 11:00~14:00	休日	曇りのち晴れ	湿潤のち乾燥	2506	31	84	48	38
b （非歩車分離式信号交差点） 片側2車線、1車線右折専用	2005/12/5 11:00~14:00	平日	曇り	乾燥	1471	255	19	12	7
c （非歩車分離式信号交差点） 片側1車線	2005/12/1 11:00~14:00	平日	晴れのち曇り	乾燥	1564	106	36	18	20
	2005/12/3 11:00~14:00	休日	曇り	乾燥	1820	115	19	10	9

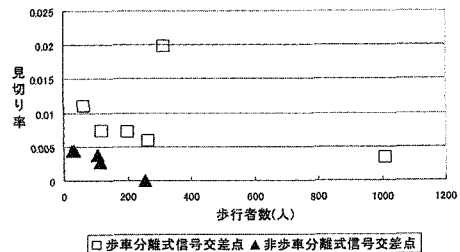
3. 信号切替時における車両挙動

(1)見切り発車台数

図・1に見切り率と歩行者数の関係を示す。歩車分離式信号交差点における見切り発車とは、歩行者用信号が青に切替る直前に信号切替を予測し発車しようとする（ブレーキから足を放す）挙動と歩行者用信号が青に切替った直後に発車しようとする挙動を指す。また、非歩車分離式信号交差点においては、車両用信号が青になる前に発車しようとする挙動を指す。なお、見切り率は走行台数に対する見切り発車台数から求められる。

見切り発車が全て信号切替を予測したものなら両交差点で目立った差は出ないはずである。しかし、見切り率は歩行者が少ない交差点ほど、歩車分離式信号交差点の方が高くなっている。これは、歩車分離式信号交差点においては、歩行者用信号が青に切替った直後の見切り発車があるからだと考えられる。これより、歩行者用信号の切替のみを頼りに発車する車両が存在していると考えられる。

歩車分離式信号交差点における見切り発車は、車両対歩行者の事故に繋がる危険性が高い。しかし、全ての交差点において、歩行者数が多くなると見切り率は低くなる傾向が見られた。これより、見切り発車は歩行者数が多い交差点では軽減されていると考えられる。



図・1 見切り率と歩行者数

(2)黄色信号開始時の通過・停止車両の距離差・速度差

図・2に最長通過車両と最短停止車両の距離差、速度差を示す。

速度差より距離差に大きな差が出ていることから、停止・通過の判断は距離によるものである事がわかる。

また、距離差は停止・通過車両が混在する距離とも言え、速度差を考慮しても歩車分離式信号交差点の方が長くなっており、危険な状況が考えられる。ただ、C・cでは、距離差・速度差共に大きな違いはなく、現示方式の違いによる危険な状況はうかがえない。

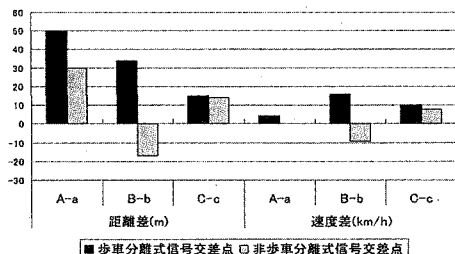


図-2 最長通過車両と最短停止車両の距離差、速度差

(3)黄色信号開始時の位置と速度による通過・停止

図-3、図-4はA、aそれぞれの交差点において、黄色信号開始時の走行位置と速度の関係を表したものである。図中の直線は黄色信号時間から、曲線は減速度とドライバーの反応時間から求めている。

Aではジレンマ・ゾーンに車両が多く存在し、aではオプション・ゾーンに多く存在している事がわかる。

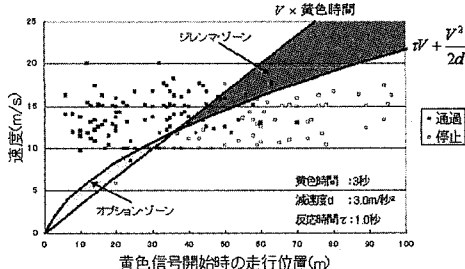


図-3 黄色信号開始時の走行位置と速度 A

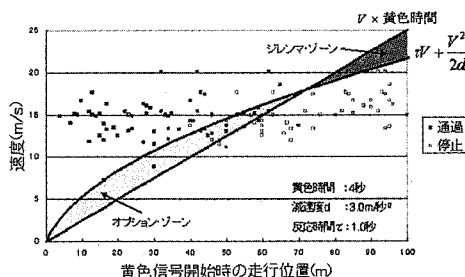


図-4 黄色信号開始時の走行位置と速度 a

図-5、図-6に各交差点におけるジレンマ・ゾーン、オプション・ゾーン内の車両台数、危険な停止・通過台数を示す。なお、危険な停止・通過とは、停止線に安全に停止できないにも関わらず停止する、赤信号開始までに停止線を越えられないにも関わらず通過する

事を指す。図-5より、歩車分離式信号交差点ではジレンマ・ゾーンに車両が多く存在し、非歩車分離式信号交差点ではオプション・ゾーンに車両が多く存在している事がわかる。また、図-6から危険な停止車両、危険な通過車両共に歩車分離式信号交差点の方が多い事がわかる。これより、歩車分離式信号交差点の方が車両事故の危険性が高い状況にあるといえる。

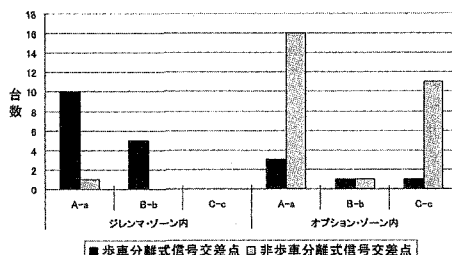


図-5 ジレンマ・ゾーン、オプション・ゾーン内の車両台数

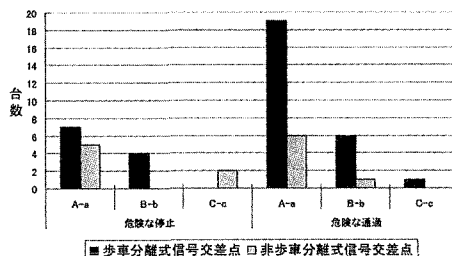


図-6 交差点における危険な停止・通過台数

4. 終わりに

以上より、どの対象交差点においても歩車分離式信号交差点の方で危険性の高い車両挙動が見られた。歩車分離式信号交差点はドライバーに戸惑いを与え、危険性が高い車両挙動が見られる。しかし、C・cのようにあまり差が見られない交差点も見られた。Cのように、歩行者数が多い歩車分離式信号交差点では危険性が低くなることがうかがえる。

今後の課題は、サンプル数を増やしデータの信頼性を向上させること、利用者の意識把握、有雪期との比較等、異なる条件下での調査・分析を行い、車両挙動の違いを明らかにすることで、より良い歩車分離式信号導入のあり方を検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 佐々木克志, 浅野光行: 歩車分離式信号の評価に関する研究～千葉県船橋市習志野台交番前交差点を事例として～, 第22回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 41-44, 2002年10月
- 2) 宮田健治, 吉井稔雄: 信号現示切り替り時における車両加減速挙動の分析, 第24回土木計画学研究発表会講演集, CD-ROM, 講演番号83, 2001年