

IV-15

歩行者信号が信号切替時の車両挙動に及ぼす影響

秋田大学 学生会員 ○高橋 勇喜
秋田大学 正会員 浜岡 秀勝
秋田大学 フェロー 清水浩志郎

1. はじめに

交差点での交通事故の中で、約6割が追突・出会い頭事故である。信号交差点における追突・出会い頭事故の原因は、信号切替時の運転者の通過・停止の判断の違いによるところが多い。

本研究では、歩行者信号の青点滅・赤表示が信号切替の予測に役立っているのではないかと考え、歩行者信号設置交差点と未設置交差点の信号切替前後の車両挙動の違いについて検証した。

2. 調査概要

交通流に影響を与える要因として、幅員、勾配、道路線形等の道路構造、信号間隔、交通量等の交通状況、乾燥、湿潤、積雪等の路面状況の違いが挙げられる。本研究では、歩行者信号の有無、車線数、路面状況の違いに着目し、片側2車線・歩行者信号有(上北手荒巻南)、片側2車線・歩行者信号無(下北手松崎)、片側1車線・歩行者信号有(シルバーエリア前)、片側1車線・歩行者信号無(上新城中)の4地点について無雪期と有雪期に実施された調査データを用いる。

3. 分析データの抽出

黄信号開始時に交差点手前100~0mの範囲に存在する車両挙動を把握するため、調査データから該当するデータを抽出した(表1)。そのデータから10m間隔で車頭時間を計測した。その車頭時間をもとに、それぞれの区間における平均速度を測定した。ただ

表1 調査データ

場所	上北手荒巻	下北手松崎	シルバーエリア前	上新城
交差点特徴	2車線・歩行者信号有	2車線・歩行者信号無	1車線・歩行者信号有	1車線・歩行者信号無
日時	2003/12/21 7:00~10:00	2004/1/9 7:00~10:00	2003/12/10 7:00~10:00	2004/1/11 7:00~10:00
天候	曇り一時雪	曇り一時雪	曇り一時雪	雪
路面状況	圧雪	圧雪	圧雪	凍結
全サンプル	17	13	13	17
通過車両	5	5	5	7
停止車両	12	8	8	10
日時	2003/12/2 7:00~10:00	2003/12/3 7:00~10:00	2003/12/1 7:00~10:00	2004/12/4 7:00~10:00
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
路面状況	乾燥	乾燥	乾燥	乾燥
全サンプル	2	10	13	4
通過車両	2	9	5	0
停止車両	0	1	8	4

し、右左折車と追従車両は必然的に減速し、低速となるので除外した。

抽出されたデータをもとに無雪期、有雪期の通過車両、停止車両別区間平均速度分布を図1、図2に示す。無雪期、有雪期共に、交差点から100~70mの範囲では、通過車両と停止車両の平均速度が近い。無雪期では、2車線の方が1車線よりも速度が高い。有雪期では、通過車両に関しては歩行者信号有の方が歩行者信号無しに比べて速度変化が大きい。停止車両における大きな減速が始まる位置は、無雪期では70~60m、有雪期では50~40mと有雪期の方が交差点に近い。

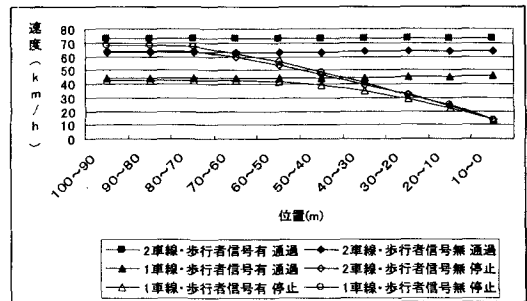


図1 区間平均速度分布（無雪期）

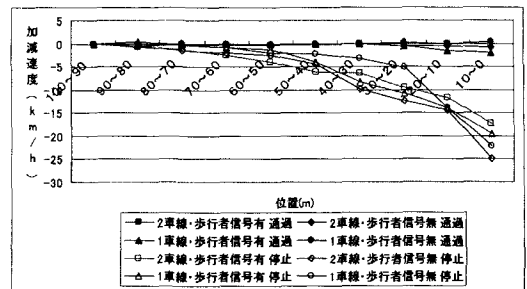


図2 区間平均速度分布（有雪期）

4. 黄信号開始時の位置と速度

ここでは、各車両の黄信号開始時の停止線からの位置と速度を取り上げて考察していく。無雪期、有雪期における黄信号開始時の停止線からの平均位置、平均速度を図3、図4に示す(車線数を数字、歩行者信号の有無を有・無で表す)。

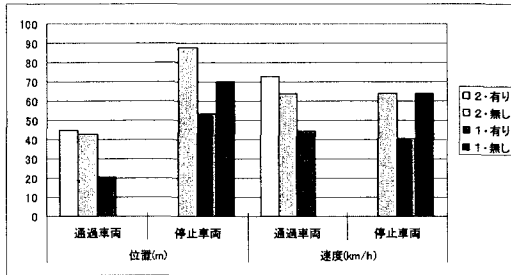


図3 黄信号開始時の位置と速度（無雪期）

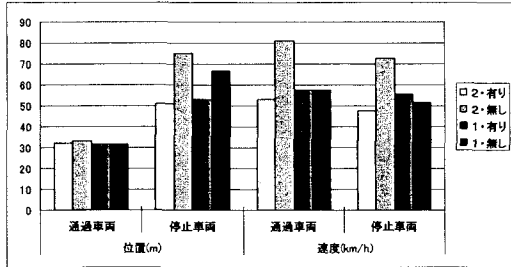


図4 黄信号開始時の位置と速度（有雪期）

無雪期では、1車線・歩行者信号有を除いて、通過・停止車両共に速度が60km/hを超えている。また、有雪期では、通過車両の位置が4地点共に約30mで、1車線・歩行者信号有以外は無雪期より交差点に近い。停止車両で見ると、どの地点でも無雪期より有雪期の位置が交差点に近い。有雪期の1車線・歩行者信号有と1車線・歩行者信号無を比較すると、通過車両では、位置、速度共に等しい。停止車両では、1車線・歩行者信号有の速度が大きいのに関わらず停止線に近い。全体的に見ると、黄信号開始時の通過車両と停止車両の速度差よりも位置差が大きい。このことから、信号切替時の通過・停止の判断は、停止線からの位置によると考えられる。また、有雪期で見ると歩行者信号有の方が通過車両と停止車両の位置差・速度差が小さいので、少ない差で通過車両と停止車両を分けられると考えられる。

5. 加減速度による分析

ここでは、各区間の加減速度に注目して、考察していく。区間平均速度から、10mごとの地点速度、加減速度を求めた。各地点における通過・停止別の加減速度変化を図5、図6に示す。

通過車両では、どの地点に関しても大きな加減速度変化は見られない。無雪期の歩行者信号が無い交差点では、停止車両の減速にばらつきがあり、段階的にブレーキングが行われている。それに比べて、1車線・歩行者信号有では、徐々に減速が進んでいる。

有雪期では、停止車両において、歩行者信号有の交差点で歩行者信号無の交差点に比べて、早期から緩やかな減速が見られる。無雪期と有雪期の停止車両を比べると、有雪期の方が信号切替時の停止線からの位置に近いに関わらず、減速の開始が早い。このことから、歩行者信号を見て、信号切替前に停止動作に入っていると考えられる。

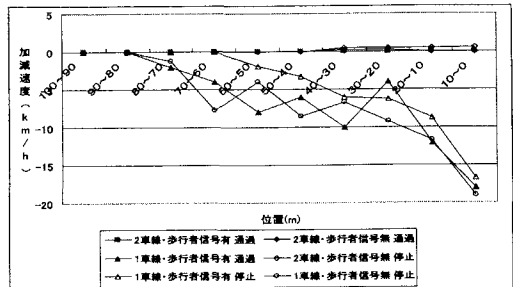


図5 信号からの位置と加減速度（無雪期）

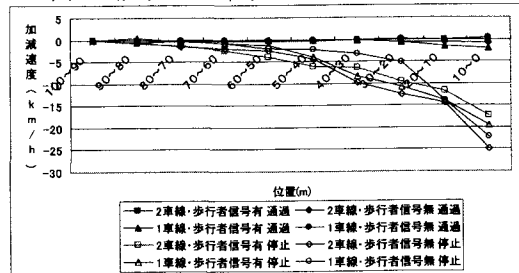


図6 信号からの位置と加減速度（有雪期）

5. 終わりに

以上より、歩行者信号有りの交差点では、歩行者信号無しの交差点に比べて、歩行者信号の青点滅・赤表示によって信号切替を予測していて、早期の通過・停止の判断に役立つと考えられる。信号切替前に、ブレーキに足を添えるだけで、60km/hで走行時には、空走距離約12m早く止まれる。これによって、歩行者信号無しの交差点よりも安全に通過・停止出来る。

今後の課題としては、サンプル数を増やしデータの信頼性を向上させること、交通量の異なる時間帯、各信号時間の異なる交差点等、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、歩行者信号による信号切替の予測効果を示すことが出来るのではないだろうか。

【参考文献】

1) 後藤和哉：外的環境が信号切替時の車両挙動に及ぼす影響、平成15年度 土木学会東北支部技術研究発表会