

有雪期における歩行者信号が信号切替時の車両挙動に及ぼす影響*

Effects of the existence of pedestrian signal to the drivers' behavior at the signalized intersection in the snow-fall season *

中村良枝**・高橋勇喜**・浜岡秀勝***・清水浩志郎****

By Yoshie NAKAMURA**・Yuki TAKAHASHI**・Hidekatsu HAMAOKA***・Koshiro SHIMIZU****

1. はじめに

近年の自動車依存社会の進展により、自動車交通量は増加する一方である。その結果、交通事故や交通渋滞の増加、それに伴う騒音や振動、排気ガスなどによる生活環境、自然環境の汚染など、道路交通に関する様々な問題が深刻化している。

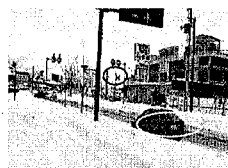
交通事故問題に目を移すと、交通事故死者数は平成4年を境に減少傾向にあり、平成17年には6,871人と昭和31年以来49年ぶりに7,000人を下回った。これらは、①関連する法律の強化やシートベルト着用率の向上等、運転者側への対策、②近年の車両の衝突安全性の向上や、ABS、ブレーキアシスト、スタビリティ・コントロール・システム等の危険防止システムや運転補助システムの向上、などの効果と言われている。しかし、交通事故死者数が減少傾向にあるにも関わらず、逆に交通事故発生件数および死傷者数は平成2年以降連続して増加しており、平成14年からその増加傾向も緩やかになったものの、依然として今なお問題視されている。したがって、交通事故削減の早急な対策が必要とされているのは言うまでもない。

交通事故の中でも毎年その6割近くが交差点、または交差点付近で発生している。交差点での交通事故の中でも、約6割が追突・出合頭事故である。交差点、または交差点付近における事故防止として、信号機による交通制御が挙げられる。しかし、信号交差点においても、信号切替時に前方車が停止しようと減速したことに対し、後続車が通過しようとする事による追突事故、また信号切替に対応できず交差点に進入することによる交差車両との出合頭事故などの危険も含んでいる。

これらの問題解決の一つとしてジレンマ感応制御¹⁾がある。ジレンマ感応制御とは交通閑散時において、黄信号直後の追突事故、全赤信号で交差点に進入する車両に

よって生じる出合頭事故を減少させる目的で設置されているが、交通閑散時以外での適応が難しいなどの問題も含んでいる。また、ジレンマ感応制御の対象領域と実際の危険領域が必ずしも一致しないという問題もあり、研究が進められている。

交差点付近での事故を回避するために、筆者らはドライバーが歩行者信号の青点滅・赤表示、歩行者信号の待機時間表示を確認できることが重要と考えている。なぜなら、こうした信号切替のタイミングを事前に獲得することは、ドライバーにとって交差点での通過・停止の判断に時間的な余裕を与えることにつながり、急な動作を減少できるからである。



有雪期、歩行者信号の赤点灯切替と同時にブレーキを踏む車両。停止線はるか前方から車両用信号切替予測が可能(写真-1)。

写真-1 走行車両の様子

ここで、積雪寒冷地について考えてみたい。冬期において、積雪寒冷地では、路面の圧雪や凍結、わだち、吹雪等による視距の低下等により、路面環境が悪化する。秋田県内平成15年1月の事故数を例にとると、443件の全事故のうちの166件がスリップによるもの²⁾であり、約4割を占めている。これらから、冬期の路面状況は信号切替時に急ブレーキによるスリップ事故を起こしやすいことが言え、乾燥路面下における走行以上に危険を強いられることとなる。したがって交差点通過時に歩行者信号から信号切替の情報を得ることは、運転者の交差点通過/停止の判断に良い影響を与えると考えられる。

以上のことから、歩行者信号の存在が交差点を通過する車両にどれだけの影響を与えているかを把握する必要がある。そこで本研究では、特に有雪期に与えられる信号切替タイミングの情報取得の有効性が大きいと考え、有雪期の交差点部における、信号切替時の車両速度、停止・通過の判断等の車両挙動を把握し、ドライバーの信号切替時における交差点部での交通事故減少につながる安全評価を行う。

* キーワーズ：有雪期、歩行者信号、車両挙動

** 学生会員 秋田大学土木環境工学専攻
(秋田市手形学園町1-1、Tel:018-889-2974
e-mail: yoshie-0803@hwe.ce.akita-u.ac.jp)

*** 正会員 博(工) 秋田大学土木環境工学科

**** フェロー 工博 秋田大学土木環境工学科

2. 既往研究と本研究の位置づけ

本研究は、歩行者信号が信号切替時の車両挙動に及ぼす影響に着目したものであり、従来の関連研究をレビューし、研究の位置づけを明らかにする。

信号切替時における交差点部での交通事故減少に着目した研究として、片岡ら³⁾は信号交差点においてドライバー停止判断に影響する要因分析を目的とした研究を実施している。この研究では、片側2車線右折専用レーンが整備された十字信号交差点を対象としている。信号切替タイミング、交差点通過・停止の判断結果、対向右折車の有無、停止線付近の速度の計測のデータを元に分析を行った。その結果、ジレンマゾーンに該当した車両は全て通過を選択していたことが明らかとなり、Different Zone とジレンマ・オプションゾーンは必ずしも一致しないことを確認した。これらはジレンマゾーン及びオプションゾーンに焦点をおいた研究であり、歩行者信号の影響までは考慮されていない。

また、歩行者信号の影響を考慮した信号切替時における車両挙動に着目したものとして、宮田ら⁴⁾は「同現示内の歩行者信号が青点滅または赤になってから、車両用信号が黄または赤になるまでの時間が長くなると、加減速挙動のバラツキが大きくなる」という仮説の検証を目的とし、停止線上流部および停止線を横切る際の車両速度、車両の進路など交差点周辺の車両挙動の観測を行っている。しかしながら、これはある一箇所の歩行者信号有交差点のみを対象とした研究であり、交差点形状別歩行者信号有無による車両挙動の違いまで踏み込んだ分析はされていない。

こうした状況のもと、後藤ら⁵⁾は交差点形状別歩行者信号有無別による車両挙動の違いの比較検証を目的とした研究を実施している。この研究では、歩行者信号が車両挙動に及ぼす影響を把握するため、歩行者信号がある交差点のみならず、歩行者信号がない交差点でも調査を実施し、分析している。その結果、歩行者信号の青点滅・赤表示により黄信号に直面した運転者が通過・停止の判断の迷いを回避できることを明らかにしているが、一方で有雪期の分析にまでは至っていない。

以上のことから、本研究の位置づけとして、有雪期における歩行者信号の影響による車両挙動を把握し、運転者の信号切替時における交差点部での交通事故減少につながる安全評価を行うこととする。

3. 歩行者信号の存在効果

ここで歩行者信号がある交差点（以下、歩行者信号あり交差点）と歩行者信号がない交差点（以下、歩行者信号なし交差点）での車両挙動について考える。

歩行者信号あり交差点では、歩行者信号の青点滅・赤表示により、前方車両用信号の切替わりを予測できる。ドライバーは信号切替のタイミングを事前に得ているため、普段の経験から、交差点の通過/停止の判断を車両用信号が黄色に変わるまでの十分な時間のもと選択することができる。この選択時間の余裕から、交差点付近の車両挙動は、通過車両であれば、大きな速度・加速度の変化なく交差点を通過し、停止車両であれば、停止線付近での急ブレーキが少なく、黄色信号確認後、スムーズな減速で停止することが可能と考えられる。

それに対して歩行者信号なし交差点では、車両用信号の黄色点灯は突然であり、予測がつかないため、信号が切り替わった瞬間にドライバーは通過/停止の判断を迫られる。選択の余裕は黄色信号点灯時間分しかなく、通過/停止の判断も、各々ドライバーの感覚に頼らざるを得ないのではないかと考えられる。交差点付近では急ブレーキによる停止や赤信号に切り替わっても通過するなどの危険行動が見られるのではないだろうか。

特に、有雪期、圧雪・凍結路面の中で、交差点付近での急ブレーキは大変危険な行為であり、無雪期以上に通過・停止判断に要する余裕時間の存在は重要であるといえる。

4. 分析データの概要

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。その中でも、本研究では、特にスリップの危険性の高い有雪期の路面状況の中で、歩行者信号の存在がドライバーにどのような影響を及ぼしているのか評価するために、勾配・線形等の道路構造や信号間隔はほぼ同条件の交差点を対象に、歩行者信号の有無・車線数の違いに着目し調査地点を選定した。また、調査の際、より多くのデータ数を得るために、特に交通量の多い、朝の通勤時間帯の調査を行った。

調査対象交差点として、片側2車線で歩行者信号ありの「上北手荒巻南」、片側2車線で歩行者信号なしの「下北手松崎」、片側1車線で歩行者信号ありの「シルバーエリア前」、片側1車線で歩行者信号なしの「上新城中」、以上4交差点について、有雪期、ほぼ同天候・同路面状況時に実施された調査データを用いる。

本研究は歩行者信号の存在が信号切替時の車両挙動に及ぼす影響に着目したものであり、歩行者信号の青点灯・青点滅・赤点灯のタイミングの違いにより、車両挙動に影響が出てくると考えられる。今回調査対象とした歩行者信号設置交差点の信号現示方式は、片側2車線で歩行者信号ありの「上北手荒巻南」、片側1車線で歩行

者信号ありの「シルバーエリア前」共に、歩行者信号青点滅時間：4秒、歩行者信号が赤に切り換わってから車両用信号が黄色に切り換わるまでの時間は2秒であった。交差点概要を表-1に示す。

表-1 交差点概要

場所	上北手新巻	下北手松崎	シルバーエリア前	上新城
構造	2車線 歩行者信号あり	2車線 歩行者信号なし	1車線 歩行者信号あり	1車線 歩行者信号なし
黄色時間	3秒	4秒	3秒	4秒
歩行者信号点滅時間	4秒		4秒	
歩行者信号赤→黄色	2秒		2秒	

データ抽出の条件として、前方の車両用信号が黄色に切り替わった瞬間に、停止線から後方100m内に存在する車両を対象とし、通過した車両および停止した車両それぞれの速度と黄色信号を確認した車両位置を抽出する。また、交差点を右左折する車両は必然的に減速するため、右左折車両と、追従車両は先行車両の影響を受けることになるため除外した。最終的に車群の先頭にいる車両で、他車の影響を受けることなく交差点を直進する車両のみを抽出した。その調査概要を表-2に、調査対象交差点の状況を写真-2～5に示す。

表-2 調査データの概要

場所	上北手新巻	下北手松崎	シルバーエリア前	上新城
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	曇一時雪	曇一時雪	曇一時雪	雪
路面状況	圧雪	圧雪	圧雪	凍結
交通量	972	762	1806	564
サンプル数	35	28	29	32
通過車両	17	15	12	10
停止車両	18	13	17	22

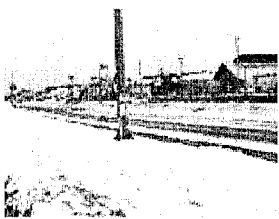


写真-2 2車線・歩行者信号有



写真-3 2車線・歩行者信号無

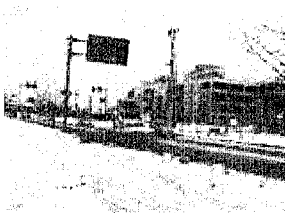


写真-4 1車線・歩行者信号有

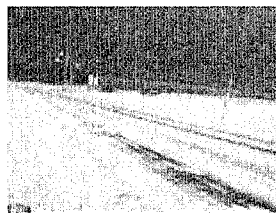


写真-5 1車線・歩行者信号無

5. 信号切替時の車両挙動

本章では、調査で得たデータをもとに、全サンプルの通過・停止速度や信号切替時の位置から、各交差点での特性を明らかにする。

(1) 信号切替時の位置と速度の分布

黄信号切替時の停止線からの距離分布を示したものが図-1である。この図を見ると車線数、歩行者信号の有無に関わらず、点線で示した通過車両の分布が、実線で示した停止車両よりも左側に位置することがわかる。

一方で黄信号切替時の速度分布を示した図-2から、一般的に、実線で示した停止車両の速度が低いことが認められるものの、その差は比較的大きくなく、有為な差としては表現されていない。これは、例えば車両の走行速度が低速であったとしても、それが交差点近傍であると停止することなく通過可能であることが要因とも考えられる。したがって、ドライバーの停止と通過の判断については停止線からの距離が大きく影響すると考えられる。

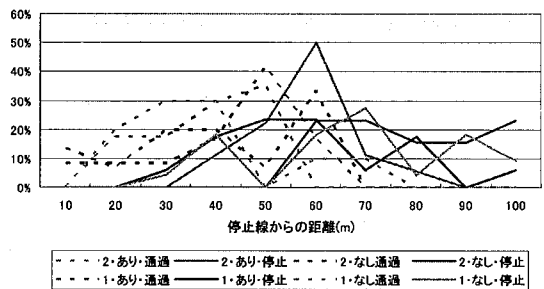


図-1 信号切替時停止線からの距離分布

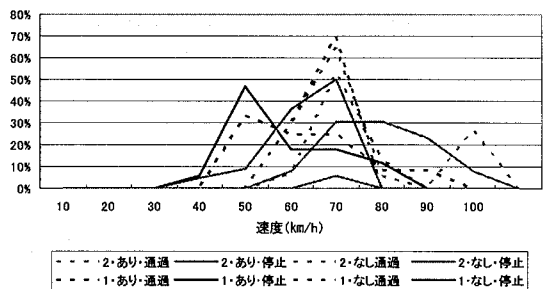


図-2 信号切替時速度分布

(2) 信号切替時の位置と速度

前節で示した通過・停止車両の速度・位置の分布から、それぞれの平均値を求めた。

図-3は信号切替時の停止線からの距離と速度を1車線の道路についてみたものである。また、図中の線は、それぞれ平均値からの標準偏差を表わしたものである。

平均速度を通過・停止車両で比較すると、停止車両においてその値が小さいことを確認できるものの、あまり大きな差は見られないのに対し、停止線からの距離についてはその差が大きいことがわかる。

次に、これを歩行者信号の有無別に比較すると、平均速度については、歩行者信号あり交差点において、通過・停止ともに速度低下がみられ、信号による切替予測が走行速度の減少をもたらすことがわかる。

また、停止線からの距離については、歩行者信号あり交差点において、通過車両と停止車両の距離差が小さいことがわかる。すなわち、これは歩行者信号あり交差点において、歩行者信号の存在が通過/停止の判断を行いやすくするものと考えられる。さらに、これは歩行者信号あり交差点において、交差点近傍であっても安全に通過/停止の判断が可能であることを現している。

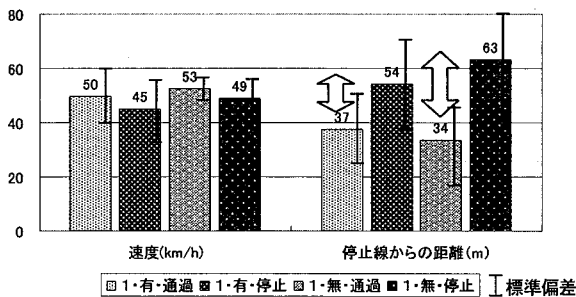


図-3 信号切替時停止線からの距離と速度(1車線)

図-4は信号切替時の停止線からの距離と速度を2車線道路についてみたものである。図-3と同様、図中の線は、それぞれ平均値からの標準偏差を表わしたものである。

平均速度を通過・停止別に比較すると、2車線道路でも1車線道路と同様、停止車両においてその値が小さいことを確認できる。さらに、歩行者信号あり交差点において、速度の減少を確認できる。ただ、その速度減少の程度は1車線道路よりも小さいことから、2車線道路についての歩行者信号の存在効果を確認できる。一方で、停止線からの距離をみると、通過/停止の違いによって、その差が大きく異なることがわかる。

次に、これを歩行者信号の有無別にみると、通過車両の停止線からの距離は、歩行者信号の有無にかかわらずほぼ同程度であるのに対し、停止車両の停止線からの距離は歩行者信号の有無によって大きく異なっている。すなわち、2車線道路の歩行者信号なし交差点では、車両は遠い位置から信号の切り替わりを確認できないと安全に停止できないといえる。

この分析を通じて、①2車線道路における歩行者信号の存在による走行速度減少効果、②1車線道路・2車線道路ともに歩行者信号の存在による通過/停止に関する空

間分解能の向上を明らかにしたことは大きな知見といえる。

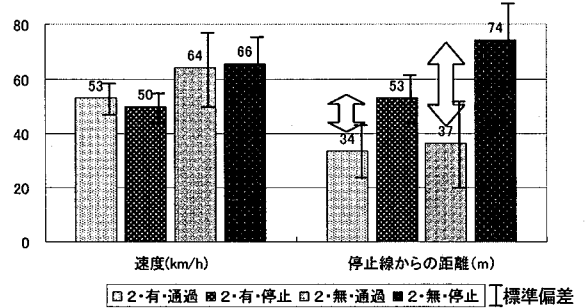


図-4 信号切替時停止線からの距離と速度(2車線)

なお、これまで挙げた平均値の比較をもとに、①各交差点における通過/停止車両の速度差・距離差、②歩行者信号の有無別に見た通過/停止車両の速度差・距離差について、平均値の差の検定を行ったところ、①については、どの交差点でも距離差については有意な結果が得られ(1%有意)、また、②については、歩行者信号あり交差点での停止車両において、速度差や距離差が小さいことを検定できている(1%有意)。

6. 信号切替時の車両挙動の分析

前章では各信号条件・道路条件のもと車両挙動の全般的な特徴を見てきたが、本章では通過/停止車両の交差点までの車両の速度変化を捉え、通過/停止判断について分析・考察する。すなわち、信号切替時の歩行者信号の有無および車線数といった交差点形状の違いが通過/停止判断としての車両挙動に与える影響を明らかにする。

(1) 信号切替時の速度変化 (1車線道路)

図-5は有雪期における信号切替時の平均速度変化を表したものである。全般的に信号の有無に関わらず通過車両の速度変化はあまり見られないが、停止車両の速度変化は交差点に接近するにつれ速度が減少することがわかる。

通過車両の速度変化をみると、歩行者信号なし交差点では、交差点近傍での速度減少がみられることが特徴である。これは交差点で急に黄色信号へ切替わった時に、ドライバーの通過/停止判断に迷いが生じた結果、速度減少をさせることで通過/停止判断を慎重に行っているものと考えられる。

また、停止車両の速度変化をみると、歩行者信号あり交差点ではゆるやかな減速を行っているが、歩行者信号なし交差点では歩行者信号あり交差点に比べて急な減速を行っていることがわかる。すなわち、歩行者信号が存在すると、信号の切替を予測できているため、遠方から

の減速が可能となることを示しており、交差点近傍での急減速を回避しやすくなると言える。

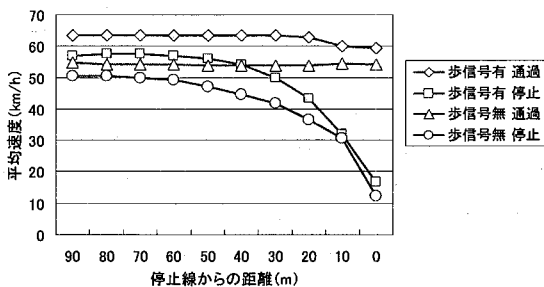


図-5 区間平均速度分布(1車線)

図-6は加速度変化を1車線道路について表したものである。通過車両については大きな加速度の変化があまりみられないこと、および停止車両については交差点手前で加速度が減少(絶対値でみて増加)することがわかる。

これを停止車両についてみると、歩行者信号あり交差点は10m位置まで穏やかな減速をしているのに対し、歩行者信号なし交差点では、20m位置から減速が急になることがわかる。これは有雪期特有の路面状況が影響しているものと考えられ、歩行者信号により、通過の判断に余裕のある車両は、滑りやすい交差点での安全速度を十分に確保でき、逆に余裕のない車両は急な停止を避けるために少しでも早く交差点を通過しなければならないというドライバーの判断の違いが影響したと考えられる。

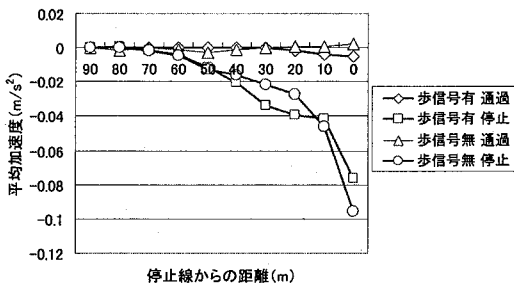


図-6 区間平均加速度分布(1車線)

(2) 信号切替時の速度変化 (2車線道路)

本節では2車線道路について車両の走行挙動を把握する。2車線道路は主要地域をつなぐ幹線道路であり、1車線道路よりも交通量が多く、走行速度も大きい。またとなり車線を併走する車両の存在もあり、注意を払うべき要素が多い。そのような2車線道路の環境の中で、歩行者信号の存在が与える効果を検討する。

図-7は有雪期における信号切替時の平均速度変化を表したものである。1車線道路同様、通過車両の速度変化はほぼ一定であり、停止車両の速度は、交差点に接近

するにつれ減少することがわかる。

速度分布を通過・停止車両別にみると、通過車両については、1車線道路のとときと同様に、歩行者信号あり交差点では速度に変化がなく、一定の速度で通過していることがわかる。一方で歩行者信号なし交差点では、交差点手前30mあたりから減速がみられる。これは、1車線道路と同様に、車両用信号の突然の切替わりに反応した際の速度の乱れと考えられる。以上のことから、歩行者信号が存在すると、事前に信号の切替わりを予測でき、速度の安定をもたらすと考えられる。

また、停止車両については、双方とも遠方から減速しているものの、歩行者信号あり交差点では停止線から60m位置、歩行者信号なし交差点では停止線から40m位置で急激な減速を確認できる。歩行者信号あり交差点では、事前に停止に向けた減速ができていていると考えられるが、歩行者信号なし交差点では信号切替に対する余裕時間の低下から、大きな減速を求められていることがわかる。

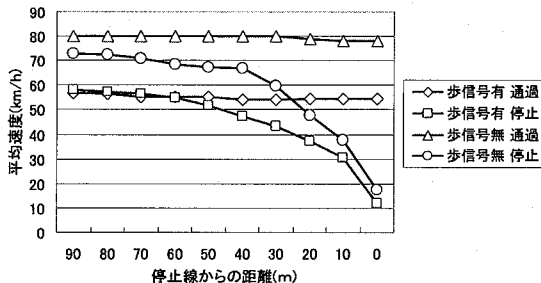


図-7 区間平均速度分布(2車線)

図-8は加速度の変化を2車線道路について表したものである。1車線道路の場合と同様に、通過車両の速度変化はほぼ一定であること、停止車両の速度は交差点に接近するにつれ減少することがわかる。

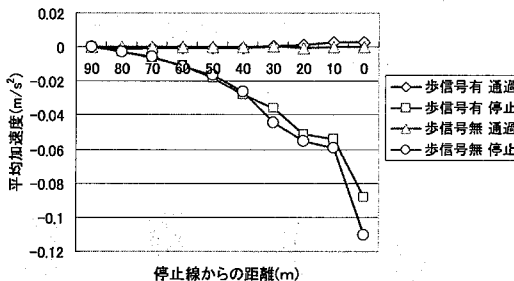


図-8 区間平均加速度分布(2車線)

加速度分布を通過車両・停止車両別にみると、通過車両では、歩行者信号なし交差点では加速度の変化がなく一定であるのに対し、歩行者信号あり交差点では、20m位置付近から加速行動が見られる。これは1車線道路で

示した状況とは逆の行動であり、2車線道路が相互に接続する大交差点では、その通過に要する時間が長くなるため、信号の切替が予測できると安全に通過できるようになるため、加速したと考えられる。各交差点規模や特性によって、歩行者信号青点減時間に違いが見られるが、今回対象とした交差点においては、そのタイミングに差はみられないことから、道路の構造的な要因が大きく影響していると考えられる。これは非常に興味深い知見であり、今後、1車線道路と2車線道路の構造の違いによる影響をさらに検討する必要がある。

停止車両では、歩行者信号なし交差点での加速度分布は、歩行者信号あり交差点に比べて、交差点付近での減速が急であることがわかる。また、これは1車線道路の減速よりも2車線道路の減速において大きい。このことは2車線道路での制限速度が大きく影響しているものと考えられ、1車線道路よりも大きい速度の2車線道路では、信号切替の予測の重要性が大きいことがわかる。

(3) 交差点までの所要時間

歩行者信号から事前に信号切替タイミングの情報を得ているとするならば、通過/停止の判断は早目に行われ、通過車両は加速、あるいは一定速のまま交差点を通過し、停止車両は、十分余裕をもった減速になると考えられる。そこで、通過/停止車両それぞれについて、その状況における交差点への到着時間を求めた。以下に所要時間を求める計算式を示す。歩行者信号から事前に信号切替タイミングの情報を得ているとするならば、通過・停止車両それぞれの交差点までの所要時間に大きな開きが生じると予測できる。

$$\text{到着時間(s)} = \frac{\text{停止線までの距離(m)}}{\text{速度(km/h)}} \times 3.6$$

図-9は到着時間を交差点属性別に示したものである。この図から、通過車両に比べ、停止車両の到着時間が長いことがわかる。すなわちその長さが交差点での停止を促すと考えられる。また、交差点属性別にその差を比較すると、歩行者信号ありにおいて時間差が小さいことがわかる。これは、歩行者信号の存在により小さな時間差で通過/停止の判断をしたと考えられる。

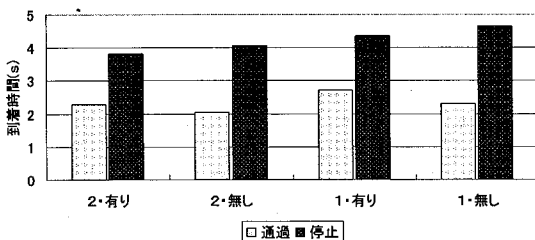


図-9 通過・停止別交差点までの所要時間

(4) 通過/停止の判断条件

これまでの分析より、歩行者信号の有効性を確かめられた。しかしこれらの分析は得られたデータの集計値に基づくものであり、それぞれの車両について個別に捉えられたものではない。そこで、歩行者信号の存在がどれだけ安全性を高めているか、判別分析により通過/停止判断に影響を与える条件を明らかにする。

表-3は判別分析の結果を示したものである。また、図-10、図-11は、2車線・歩行者信号の有無別に通過/停止車両を示したものである。またこれら図には通過/停止を分ける判別直線、減速度曲線・黄色時間直線も加えている。

表-3より、歩行者信号あり交差点において判別の中率が高いことがわかり、歩行者信号による停止・通過の判別が明解に行われていることを把握できる。

表-3 判別分析の結果

パラメータ	2車線あり	2車線なし
位置	-0.206	-0.133
速度	0.184	0.002
定数項	-0.562	7.202
判別の中率	94.3%	85.7%
位置/速度	1.12	47.5

ここで、判別関数の傾きは、停止・通過の判断がどの条件により表現できるのかを示すもので、傾きが0に近い(水平)ほど速度による要因が大きく、傾きが無限大(垂直)になるほど位置による要因が大きいたことが言える。図-10の歩行者信号あり交差点での傾きが1に近いことがわかり、これは交差点までの距離と走行速度を総合しているというバランスの良い判断がなされていることを示している。一方で、図-11をみると、歩行者信号なしの交差点で、傾きが大きく、位置により通過/停止の判断がなされていることがわかる。この場合、交差点への到着時間が個々の車両で異なるため、運転者によっては判断の相違がみられることになり、危険な状態を生じさせることにもなる。

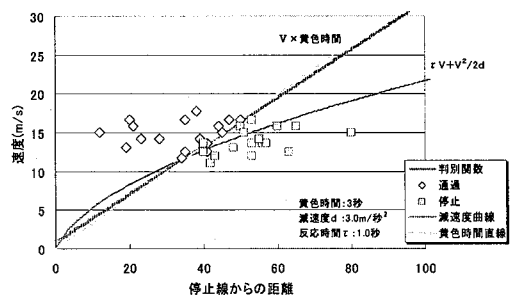


図-10 2車線・歩行者信号あり 車両挙動判別分析

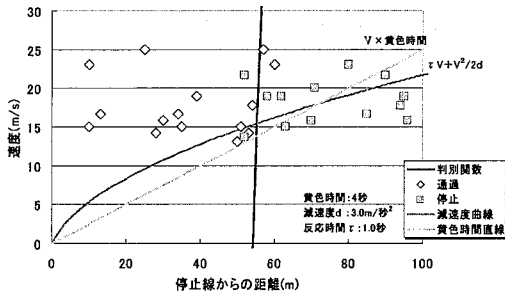


図-11 2車線・歩行者信号なし 車両挙動
判別分析

また、減速度曲線・黄色時間直線に着目すると、歩行者信号あり交差点におけるジレンマ・ゾーンへのサンプルの数が多くなっているのがわかる。しかし、凍結路面における減速度は確定されておらず、この図で用いたものが最適であるとは言いがたい。今後より多くのサンプルをもとに、冬季路面下での減速度を明らかにした上でジレンマ・ゾーンに存在するサンプルの危険性について検討していく必要がある。

7. 本研究のまとめと今後の課題

本研究では、有雪期の交差点において、歩行者信号の有無が車両の通過/停止の判断にどのような影響を与えているか、車両挙動の違いを明らかにした。

歩行者信号の有無および車線数の異なる有雪期の4地点について速度・加速度を分析したところ、どの地点についても共通して言えるのは、早めの減速行動がされているということである。交差点での停止車両に着目すると、歩行者信号なしの交差点では、交差点に接近したため減速しているのに対して、歩行者信号ありの交差点では、歩行者信号の青点滅、赤表示から信号の切り替わり

を予想して効率よく減速している。有雪期のように、路面状況により、車両速度や減速行動に変化のあるような場合は、個々のドライバーによる判断に大きな差が生じる可能性が高いことから、特に、信号切替のタイミングを把握し、通過・停止の判断に余裕を持たせることが重要と考える。また、本研究ではそれぞれの車両挙動を1車線道路、2車線道路についてそれぞれ比較してきたが、2車線道路での急な減速行動や、1車線道路より大きい制限速度、加えて、有雪期の路面状況を考慮すると、2車線道路での歩行者信号の重要性が大きいと考えられる。

歩行者信号が信号切り替わりの予測を助けているのは確かであり、今後は歩行者信号の長さ、歩行者信号赤から交差点の黄信号開始までの長さの違う交差点での分析が必要である。

今後の課題は、歩行者信号が赤になってから信号が黄になるまでの時間・黄信号時間の長さが異なる交差点など、対象交差点を増加させ、様々な条件で分析することである。

参考文献

- 1) 斉藤威：ジレンマゾーンの回避を意図した信号制御方式とその効果、交通工学、Vol. 29 No. 6, pp. 11-22, 1994
- 2) 交通統計：秋田県警察本部、平成 15 年
- 3) 片岡源宗・橋本幸雄・熊谷靖彦・吉井稔雄：地域差を考慮した信号切り替わり時における停止判断挙動分析、第 31 回土木計画学研究発表会講演集、CDROM、2005
- 4) 宮田健治・吉井稔雄：信号現示切り替え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、CDROM、2001
- 5) 後藤和哉・浜岡秀勝・清水浩志郎：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講演概要、pp. 446-447, 2004

有雪期における歩行者信号が信号切替時の車両挙動に及ぼす影響

中村良枝・高橋勇喜・浜岡秀勝・清水浩志郎

本研究では急ブレーキによるスリップ事故の危険性の高い有雪期の交差点において、歩行者信号の存在が車両の通過/停止の判断に及ぼす影響を車両挙動の違いから検討した。その結果、歩行者信号あり交差点において、歩行者信号から信号切替タイミングの情報を獲得したと思われる余裕を持った通過/停止判断がなされていることが明らかとなった。特に2車線道路において、その効果が大きく現れており、1車線道路より速度が大きいことを考慮すると、2車線道路での歩行者信号の有効性が高いことがうかがえる。今後の課題として、歩行者信号が赤に切替わってから車両用信号が黄色に切替わるまでの車両挙動を比較することが挙げられる。

Effects of the existence of pedestrian signal to the drivers' behavior at the signalized intersection in the snowfall season

By Yoshie NAKAMURA · Yuki TAKAHASHI · Hidekatsu HAMAOKA · Koshiro SHIMIZU

In this paper, the effect of the existence of the signal for pedestrians at the intersection to the drivers in the snow-fall season were evaluated. Existence of signal for pedestrians makes driver eased, because it is able to understand the change of traffic signal for vehicles by checking the change of traffic signal for pedestrians. It is important to decrease their speed from early on not to make traffic accident in the slippery road condition in the snow-fall season. The result shows that the installation of signal for pedestrians is effective at the intersection with 4-lane street.
