

一般道路合流部における追突事故発生要因の考察*

A study on the cause of rear-end collision at the merging section of the grade separated crossing*

浜岡秀勝**・森地茂***

By Hidekatsu HAMAOKA**・Shigeru MORICHI***

1. はじめに

交通事故は人的ミスが第一要因である場合がほとんどで、かつ空間的に分散しているため、特定箇所での統計的分析は難しく、また同種の場所をまとめて分析しても具体的道路改善のための知見を得られるケースは限られている。それに対し事故多発地点では、同様のミスが繰り返し生じているため、そのミスが生じた背景には、人的要因と言うよりはむしろ道路構造・環境要因が存在すると考えられる。したがって、これら地点では事故発生要因を人的側面ではなく、物理的側面から考察可能である。その分析結果は、道路設計方法に直結し、今後の道路整備へ大きな貢献をもたらすと考えられる。

以上の状況をもとに、筆者らは交通事故多発地点を対象としたマイクロ分析により交通事故発生メカニズムの構築を通じて、その要因を明らかにしてきた。本研究では、交通事故多発地点の中でも、一般道路合流部における追突事故を対象とし、その要因を考察する。

2. 研究対象地域の概要

本研究では、横浜市青葉区を対象に1988年～1999年まで12年間の事故データを載せたGISによる分析を通じ、国道246号青葉台ランプを研究対象地点として抽出した。青葉台ランプは、市道をオーバーパスする国道246号（片側2車線）に接続し、流出部と流入部が併用された構造である。流入部下流側にはガソリンスタンドがあり、国道や流入車線より多くの車両が出入りしている。また、国道のこの区間で

は、接続する道路は少なく、直線的な中央分離帯やガードレールによる直線方向への視線誘導を受けること、および信号交差点が存在しないこと等により、当該区間通過車両は70km/h程度の高速で走行する状況にある。一方で、当ランプは商業地近傍に位置するため、流出入車両が多く、国道交通量の多さから流入困難な状況にあり、流入待ち行列がしばしば形成されている。なお国道246号の当該区間は、旧来の平面道路を拡幅して建設されているため、用地取得の制約等から十分な加減速車線が設置されていない。

図-1は、対象地点の事故発生状況図を示している。図中左下より右上へ向かう国道246号への流入道路にて追突事故が多発していること、及び国道側では追突事故が全く発生していないことが確認できる。このようにランプの一部においてのみ追突事故が発生する状況では、その背後に何か物理要因があると考えられる。以下にそれぞれの要因を説明する。

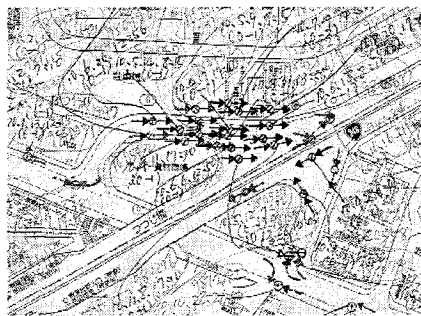


図-1 青葉台ランプにて発生する事故（1998年）

3. 事故発生要因の考察

以上の事故発生特性を考慮の上、現地調査を重ねることで、当該地点の事故発生要因として、①流入車間での異なる流入判断、②流出入混在ランプに近接する商業施設、③加速車線不備、およびそれによる停止線の後退、④国道との流入角を上げることが

* キーワーズ：交通安全、交通管理、道路計画

** 正会員、博（工）、秋田大学 土木環境工学科
（秋田市手形学園町1-1、

TEL：018-889-2457、FAX：018-837-0407）

*** フェロー会員、工博、東京大学 社会基盤工学専攻
（東京都文京区本郷7-3-1、

TEL：03-5841-6125、FAX：03-5841-7453）

できた。

(1) 流入判断の差異

本ランプは流出入混在であり、国道に対して鋭角に接続するため、ランプ部には大きな空間が確保されており、流入待ちする2台目の車両からも国道への流入可能車間（ここではGapと称す）を確認できる。ドライバーによっては、小さなGapが連続する状況では大きなGapが得られるまでGap選択を諦める（Gap選択に消極的）場合から、小さなGapでも流入可能であれば選択する（Gap選択に積極的）場合まであり、先述したように、本ランプは国道への流入が困難な状況にあることから、Gap選択志向は分散し、事故発生への危険性が高いと考えられる。なお、このGapは個人により異なるが、ドライバーの運転経験、身体能力等により表現できると思われる。

(2) 流出入混在ランプに近接する商業施設

本ランプが流出入混在であるため、国道より流出する車両が出現すると、その車両後方に新たなGapが生じることになり、流入しやすい状況が生じる。実際、国道より流出する車両のタイミングに合わせて流入する車両を多く見かける。しかし、本ランプ下流側にガソリンスタンドがあり、そこへ向かう車両も存在するため、国道走行車両のウィンカーをもとに流入判断をする状況では、そのウィンカーがランプ流出か、ガソリンスタンドへの流出か区別できず、流入ドライバーの誤判断が生じる可能性がある。その場合、流入を開始後に急停止することになり、流入待ちする2番目の車両に追突の危険性をもたらす。

(3) 加速車線の不備による停止線の後退

信号機の整備されていないランプ部では、本来ならば、本線側へスムーズに合流できるよう、十分な加速車線を整備すべきである。しかし本ランプは、用地制約等により加速車線を十分に確保できない状況にある。ランプ流入部の停止線は国道車線端から3m程度後退しており、このスペースが加速するのには有用である。また、停止線から十分に国道側を確認できるものの、実際の流入状況を観察すると、停止線で一時停止した後、さらに流入口方向へ移動し、再び停止する状況が見られる。一時停止線があるた

め、そこで一度停止するものの、流入判断に際しては更に広い視野を確保したいことの表れと考えられる。この状況は、流入待ちする2番目の車両にとって、前方車が動き始めた時に流入を開始したと誤判断する可能性があり、それが事故の危険性を高めていると考えられる。

(4) 国道との流入角

本線道路との流入角は、それが鋭角であれば、本線方向を確認するため振向かねばならず、流入判断のミスを招く可能性があるが、国道の交通量の多さの為、一時停止行動が多く流入車両にとって安全側に作用する。一方でそれが直角に近づくと、流入車のドライバーは少ない振向角で本線側と前方を確認でき、時に一時停止を伴わない流入が見られるものの、本線側の状況を十分に把握できるため安全側に作用する。これら両者の間の角度では、本線方向への視界が十分に確保できないまま、一時停止を伴わず流入する状況が生じ、それが事故の危険性を高めていると考えられる。本ランプの流入角は、この中間的なものであり、流入角が鋭角で加速車線のあるランプ部や直角流入部と比べ、事故が多く発生している。

そのため本ランプでは過去にマーキングを変更し、流入角を変化させている。国道に対してほぼ直角にした時に、事故がほとんど発生しない状況を達成できたものの、その場合は大型車流入の際、大型車が中央側車線まで移動することになり、国道を走行する車両への危険性が高まることから、やむを得ず現在の状況へと戻している。

本研究では、現地での交通データを収集し、分析することで、これら項目が事故発生に及ぼす影響評価を試みる。

4. 分析データの収集

前章で考察した事故発生要因について、実際の交通状況をもとに定量的な評価を試みる。ここでは、平常時の交通状態をビデオカメラで記録し、これから得られる特性値を用いて、危険性の評価を試みる。ビデオ撮影は、2000年11月6日(月)10:00~16:00に実施している。その際、14:10~14:35の25分間

には、導流島内に停車車両（引越用トラック）が停止していた。この状況では、流入待ち1台目の車両から本線上観察可能な距離を求めると、通常時の半分程度であった。また、流入待ち2台目の車両からは国道方向を十分に確認できない状況となっていたため、結果的に2台目の車両からの見通しを意図的に妨げた状態の実験ができた。

5. 事故発生要因の評価

(1) 流入判断の差異について

流入判断の差異が交通事故に及ぼす危険性の有無を確認するため、属性別に分けた流入車両の組み合わせに着目した。仮に流入判断が同一である場合、事故データ中の属性比率と、ビデオ映像中の属性比率はほぼ同一になるはずである。

図-2は、流入待ち1、2台目車両のドライバーの性別を、ビデオによる交通状況と事故発生状況とで比べたものである。この図より、ドライバーの性別が、男-男（1台目、2台目車両ドライバーの性別を示す。以降同様）、女-女については、この出現確率と事故比率が全体に占める割合がほぼ同一であるのに対し、女-男、男-女については、女-男が男-女を大きく上回る事故比率であることがわかる。すなわち、女性ドライバーが1台目であり、かつ男性ドライバーが2台目の時に、事故が発生する傾向にあると言える。Gapの大小という視点では、それは女性ドライバーの方が男性ドライバーより大きいと考えられる。これはすなわち、流入判断の差異が事故に影響を及ぼすことを示唆するものである。

一般に、運転が不慣れであるとGapは大きく、流入に対して消極的であると考えられ、このことが運転に慣れた2台目車両運転者とのGap選択に関するミスマッチを生み出すと言えよう。これと同様なことを、高齢者-非高齢者という属性間でも確認してい

る。

流入判断の差異を定量的に把握するには、流入待ち1、2台目車両の流入Gap選択曲線を描く必要がある。1台目車両の流入Gapについては、行動結果を容易に把握できるものの、2台目車両については、1台目車両の行動に制約を受けるため、流入判断の把握が困難である。したがって、本研究では連続流入のデータを用い把握した。ここで連続流入とは、流入待ち2台目の車両が1台目車両に続けて流入する状況を指す。

追従流入データを用いて、1、2台目車両が流入を開始した位置におけるGap（ここでは、本線車両が流入口まで到達するに要する時間とする）をもとに、流入Gap選択特性を把握した（図-3）。この図より、1番目車両のGap選択曲線が2番目車両のものより必ず左に来ており、通常では安全な状況が達成できていることがわかる。また、2台目車両のGap曲線から、たとえ長いGapがあっても、連続流入することなく、一時停止する車両が存在することもわかる。それぞれのGap曲線の時間差を見ると、それは2秒程度であり、これは流入に際して大きな値と考えられる。しかし、この曲線は全体平均を示すものであり、先に述べた性別、運転経験、年齢等を考慮すると、Gap選択曲線は左にシフトすると考えられ、今後その状況を詳しく把握する必要がある。

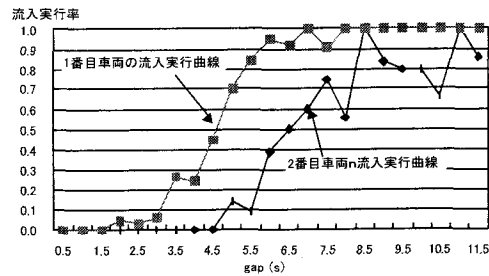


図-3 流入実行率の比較

(2) ガソリンスタンドの存在について

流出入ランプ付近にガソリンスタンドが存在するため、流入ドライバーにとって国道走行車両のウィンカーが、どちらへの流出を示しているか判断できない。そこで、国道走行車両がウィンカーを出した地点と、その後の進行方向について集計し、図化したものが図-4である。なお、この図には、流入待ち

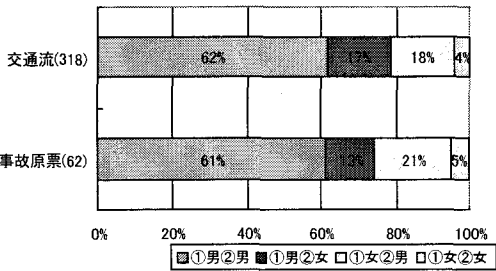


図-2 性別による交通流と事故発生状況の比較

車両が実際に流入を実行した時点での、国道走行車両の位置も合わせて示している。この図より、ガソリンスタンドへ向かう車両がウィンカーを出すタイミングは、全般的に流入車両が流入を実行する際の国道走行車両の位置より左側に位置することがわかる。これは一見して安全側に作用すると思われるが、ガソリンスタンドへ向かう車両のウィンカーを出すタイミングが、ランプ流出車両のものと同一地点であることが数少なく存在することは問題である。すなわち、流入車両のドライバーにとって自分の流入Gapより長い位置での国道走行車両が示すウィンカーは、全て流出車両と思ひこむ可能性を残しており、その状況でガソリンスタンドに向かう車両が出現すると、判断の誤りから、流入一急停止を行うことになり、後続流入車両に対して追突事故の危険性を高めることになる。その影響については、今後詳しく分析する必要があるが、ここでは少なくとも、流出方向に応じてウィンカーを出すタイミングを明らかに分離させる方策が必要であることは確かに言える。

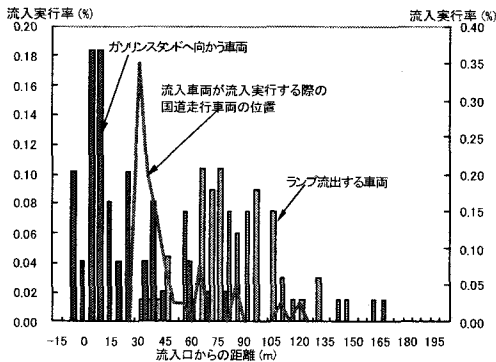


図-4 ウィンカー指示位置の比較

(3) 停止線の後退について

加速車線不備の緩和を目的に国道側より後退させた停止線の影響を把握するため、調査中に生じた特異な状況（導流島内に停車する車両の存在）のデータを用い分析した。図5は流入判断した場所（ドライバーの目の位置）を、導流島に停車する車両の有無別に示したものである。この図より、停車車両が存在する状況では、流入判断の位置が流入口側へ移動していることがわかる。すなわち、通常より前方で流入判断できるため、2回停止（停止車両が発進した後に再び停止）する可能性が少なくなり、安全

性が向上すると思われる。また、それぞれの分布系を比較すると、停車車両存在下において、その分散が小さくなることから、停車車両が存在する場合には、流入判断位置が固定されやすくなることを示すものであり、その結果、誤判断の可能性が低くなると考えられる。また、ここでは示していないが、2台目車両から国道側への視界が制限され、安全性が向上することも確認できている。

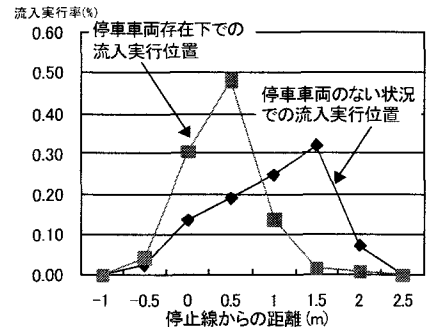


図-5 流入実行位置の比較

6. おわりに

本研究は、一般道路合流部にて発生する追突事故を対象に、事故データの分析及び現地調査に基づき、その発生要因を考察し、交通データを用いた分析によりその要因を評価したものである。

当該地点では、「流入判断の差異」、「流出入混在ランプに近接する商業施設」、「加速車線の不備による停止線の後退」、「国道との流入角」を主要な要因として挙げることができ、ビデオ観測データに基づく分析から、それぞれの要因が事故発生に寄与することを確認できた。データ制約のため十分な解析が進められなかったが、今後データ拡充を行い、これら結果を更に詳細に分析する必要性がある。また、事故は複数の要因が複雑に絡み合い発生するものであるため、今後はこれら要因の関連性について検討する必要がある。

参考文献

- 1) 森地茂、浜岡秀勝：「交差点事故と視覚情報の関連性の分析」、第37回土木計画学シンポジウム、pp. 3-8、2001
- 2) 交通工学研究会編：「平面交差の計画と設計」、1998