G-22

初心ドライバのための経路探索に関する検討

A Study on Route Search for the Beginner Driver

○王　昱哲[1]，　臧　一[2]，泉　隆[3]
*Wang Yuzhe[1], Zang Yi[2]　,Izumi Takashi[3]

Abstract:　We are studying on the optimal route search considering the driver preference.　In this report, for the purpose of the route search for the novice driver, we discuss about the characteristics of the accident location.

1．まえがき

ITS(Intelligent Transport Systems)における開発分野の一つにナビゲーションの高度化がある。その実用化システムの一つにカーナビゲーションシステム（以下，カーナビ）がある。カーナビの出荷台数は 2015 年 3 月末現在 6,535 万台を突破している[1]。カーナビには様々な情報提供機能があり，その一つが経路情報提供である。しかし，提供される経路は利用者の希望を満足するとは限らない。特に，初心ドライバは事故が少なく安全な経路を望むと考えられる。そこで，カーナビに事故多発地点を避ける機能があるかどうかの調査した結果，そのような機能を持ったものは見当たらなかった。このような背景のもと，本研究では，事故多発地点を避けた経路探索を行うための事故多発地点の特徴推定し，交差点事故多発地点を避け，かつドライバ好みを考慮する初心ドライバ向けの経路探索を目的とする。

本報告では，「交通事故統計年報」と「トラックドライバー危険マップ」に着目し事故多発地点の特徴推定を行った。その後，推定した特徴を用いて，事故多発地点の分析及び事故発生原因について相互重要度を用いた分析を行う。

２．「交通事故統計年報」による事故多発地点の特徴推定

利用する統計データには交通事故総合分析センター[3]の交通事故統計年報，平成 19 年から平成 23 年分のデータから，道路形状別の事故統計，道路幅別の事故統計，道路線形別の事故統計を用いる。本統計データは，警察庁交通局の協力を得て発行した道路形状などの特徴別の事故件数の統計データである。

表 1 に平成 19 年～平成 23 年度の事故件数統計の平均値を示す。なお，平成 19 年～平成 23 年度において，信号あり，信号なし，交差点付近の年度毎の割合はほぼ同じであった。以降の統計データも，年度別の割合がほとんど変わらないものは，平成 19 年～平成 23 年度の平均値で示す。

表 1 交差点の事故件数[3]

交差点（件）		
信号あり	信号なし	交差点付近
4461	7739	3100

表 1 から，信号なしの交差点の事故件数は他と比較すると，上回っていることが確認できる。これは，信号がないことで，注意不十分となったことが原因と考えられる。

表 2 単路部の事故件数

単路（件）			
地点	カーブ・屈折	トンネル・橋	その他
平均	747	220.8	9677.4

表 2 に単路部の地点別事故件数を示す。表 2 から，カーブによる事故件数が多いことが確認できる。原因として，スピード超過により曲がり切れない，見通しが悪いために対向車の存在を目視で認識するのが遅れるなどの要因が考えられる。それに比べ，トンネルや橋は構造上急カーブがなく，ほぼ直線あるいは緩やかなカーブで，運転しやすいため事故が少ないと考えられる。

表 3 道路幅員別の事故件数

5.5m未満（件）	1404
5.5m～13m未満（件）	9886
13m以上（件）	2467

表 3 に道路幅員別の事故統計を示す。道路幅別の平均事故件数は，5.5m未満で 2467 件，5.5m～13m未満で 9886 件，13m以上で 1404 件となっており，5.5m～13m未満の道路の事故件数が多いことが確認できる。社団法人全国軽自動車協会連合会[4]によると，一般国道の平均幅員は 7.8m，都道府県道の平均幅員は 6.0m である。よって，5.5m～13m 未満の道路は交通量が多いため，事故件数も多いと考えられる。

表 4 道路線形別の事故件数

右カーブ・屈折（件）			
上り	下り	平坦	計
66	80	446	592
左カーブ・屈折（件）			
上り	下り	平坦	計
73	100	475	648
直線（件）			
上り	下り	平坦	計
591	957	23189	24737

表 4 に道路線形別の事故件数を示す。右カーブと左カーブの事故総件数はほぼ同じであることが確認できる。よってカーブの向きは，事故の起こりやすさとは関係ないと考えられる。直線道路の事故が多いのは，直線道路の比率が高いためであると考えられる。また，道路線形統計では全体的に，下り坂の事故件数がやや多い。これは下り坂の速度コントロールがやや難しいことが原因と考えられる。

以上より，事故多発地点の特徴をまとめると，

(1) 信号なしの交差点
(2) 道幅 5.5m～13m未満の道路
(3) 下り道の 3 つとなる。

３．「トラックドライバー危険マップ」による事故多発地点の特徴検討

前節では事故統計データから事故多発地点の特徴について検討した。しかし，統計データだけではドライバ視点による事故多発地点の特徴までは分からないと考え，ドライ

1：日大理工・院（前）・情報　2：日大理工・学部・子情　3：日大理工・教員・情報

バの中でも熟練度が高く全国様々な場所を走行していると考えられるトラックドライバがコメントを残している「トラックドライバー危険マップ」[5]に着目し事故多発地点の特徴を検討する。

手法としては，トラックドライバのコメントから事故に関係しそうなキーワードの抽出を行い事故多発地点の特徴を推定する。

30 箇所の地点におけるコメントの集計結果を表 5 に示す。

表 5 コメントの統計結果

原因	コメント数（件）
交通量多い	28
歩行者・自転車が多い	17
視界が悪い	11
車線数が多い また道幅が広い	1
車線数が少ない また狭い	2
スピード出しすぎ	3
構造が複雑	2

交通量が多いというコメントがある場所は 28 件である，ほぼ全部国道や県道と交差また接続している。よって，3．で推定した特徴(2)に当てはまることが分かった。

歩行者・自転車が多い場所は 17 件，主な原因は周辺に学校やショッピングセンターや病院などがあるためと考えられる。

視界が悪い場所は 11 件であるが，曲がる際の交差点の角に建物があるためである。

他のコメントに関しては，件数が少ないため本稿では考慮しない。

以上のことから，事故多発地点の特徴として，前述した 3 つの特徴の他に，次の(4) (5)が挙げられる。

(4)　周辺に学校やショッピングセンターや病院などがある場所

(5)　視界が悪い場所

以下、推定した特徴を用いて，データ分析により相互重要度を算出する。

４．千葉県事故多発地点 18 ヶ所[6]のデータ分析により相互重要度の算出

（1）事故多発地点のデータ分析

主な事故種別は追突、右折時衝突，出会い頭衝突三つがある，事故要因は停車進行判断しにくい，誤解しやすい，交通量が多い，視界が悪い４つが存在する。

【千葉市美浜区真砂 2－1－1 先の事故多発地点の分析例】

・その近辺には停車場があって，交通量がかなり多い

・右折車と自転車の追突事故 2 件

原因として，自転車の運転手の視界が悪く，進行判断しにくいと考えられる

・直進車と右折車の追突事故 3 件

交通量が多く，幅員が広いため右折の際に時間を要することが原因と考えられる

（2）一対比較

一対比較法（paired comparison）は，判断対象を 2 つ一組として比較し，どちらが選好されることなどの比較判断に基づくものである。

千葉県事故多発地点 18 か所の出会い頭衝突事故を抽出し，発生する要因「停車進行判断しにくい」「誤解しやすい」「交通量が多い」「視界が悪い」を２つずつの組として比較を行い，数値化する。結果を表６に示す。

表６　出会い頭衝突の相互重要度の算出

出会い頭衝突	判断にくい	誤解しやすい	交通量が多い	視界が悪い	相互重要度
判断しにくい	1	5	3	7	0.593
誤解しやすい	1/5	1	1/5	1/2	0.070
交通量が多い	1/3	5	1	1/2	0.177
視界が悪い	1/7	2	2	1	0.160

出会い頭衝突の発生する要因の重要度

停車進行判断しにくい　：0.593

誤解しやすい　：0.070

交通量が多い　：0.177

視界が悪い　：0.160

(3)実験結果

「停車進行判断にくい」に対して「視界が悪い」の重要度は高く，逆に「交通量が多い」に対する「誤解しやすい」の重要度は低い。一方，相互重要度としては，「出会い頭衝突」の発生の原因として「判断しにくい」「交通量が多い」「誤解しやすい」「視界が悪い」の順となった。

抽出した特徴を経路探索のウェイトに反映することで，初心ドライバの好みに合った経路を探索する。

５．まとめ

本報告では，「交通事故統計年報」と「トラックドライバー危険マップ」に着目し事故多発地点の特徴推定を行った。推定した特徴を用いて，事故多発地点データ分析により得られた事故種別及び事故要因について，一対比較を用いて相互重要度を算出した。

今後は，他の様々な事故多発地点の統計データから事故多発地点の特徴について確認し，経路探索システムに実装して行きたい[7]。

参考文献

[1]国土交通省，「カーナビの累計出荷台数」，
https://www.mlit.go.jp　（2015/7/8）

[2]長友恒司，村田重之，澁谷秀昭，増田桂典勅，小坂英司，「熊本市の交通事故多発交差点の道路環境および構造の検討」，崇城大学　研究報告第 28 巻第 1 号(2003/3)

[3]交通事故総合分析センター，「交通事故統計年報」（平成 14 年～23 年）

[4]社団法人全国軽自動車協会連合会，「知れば知るほど軽自動車」，
http://www.zenkeijikyo.or.jp/pdf/kei-car2008.pdf(2014/8/25)

[5] Google マップ，「トラックドライバー危険マップ」，
https://www.google.com/maps/　(2015/8/15)

[6]千葉県警察署「交通事故多発交差点」
http://www.police.pref.chiba.jp/trouble/worst-50/(2014/12/31)

[7] 滕，泉，魯，涌井：「ファジィ AHP を応用した最適経路探索の一手法」，電気学会論文誌 C，Vol. 133，No.6，pp.1269-1276(2013-06).