

画像解析技術を用いた事故多発交差点内の交通挙動解析に関する一考察

復建調査設計株式会社 正会員 ○綾 貴穂 , 正会員 上田 誠

1. はじめに

平成 17 年の全国の交通事故死者数は 6,871 人となり、49 年ぶりに 7 千人を下回ったが、死傷者数は依然として 100 万人を超えるなど、憂慮すべき状況にあり、現在、警察及び国土交通省をはじめとする道路管理者が様々な交通安全対策に取り組んでいる。

交通事故対策は、交通事故統合データベースをはじめとした既存事故データに基づいて行われることが多いが、既存の事故データではサンプルが限られ、詳細な分析が出来ないことも多い。

一方、最近ではハインリッヒの法則により、ヒヤリ・ハット事例や不安全行動を防止することにより、重大な事故防止の有効な対策とするアプローチが試みられている。ハインリッヒの法則とは、重い傷害、軽い傷害、傷害のない災害の発生頻度が 1:29:300 で、その背後に数千に達する不安全行動と不安全状態があるというものである。¹⁾

本稿では、ハインリッヒの法則にならい、画像解析技術を用いて事故多発交差点における交通流動を分析し、不安全行動・危険挙動の抽出を行い、今後の交通安全対策への適用の可能性について検討する。

2. 調査・分析の概要

今回、ケーススタディとして香川県内で事故が多く発生しており、香川県警Hpにも事故多発箇所として挙げられている国道 11 号高松市亀井町交差点²⁾を選定した。



図-1 亀井町交差点の状況

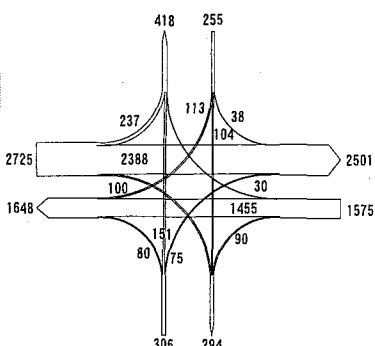


図-2 交差点の交通量
(H18. 10. 12 7:00~9:00)
単位: 台

亀井町交差点の事故の現況について、交通事故統合データベースの集計(H11~H15)を基に見てみると、主に右折時及び左折時、追突時が多い。(図-4 参照) また、当事者別に見ると、自動車と自転車の事故の割合が比較的高い。(表-1 参照)

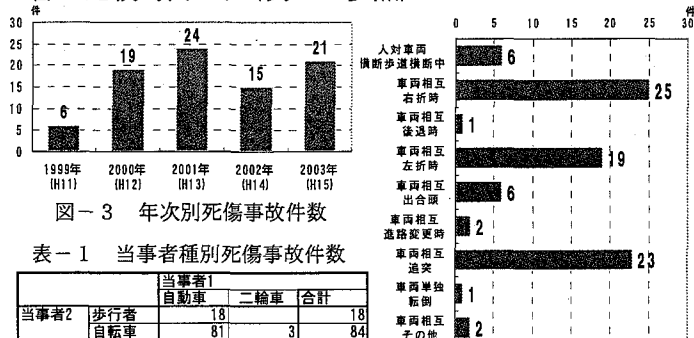


図-4 事故類型別死傷事故件数
※いずれも H11~H15 間の合計値

以上の現況を踏まえ、画像解析技術により、車速及び軌跡の分析を行い、不安全行動・危険挙動の抽出を試みる。まず、朝ピーク時(7:00-9:00)の交通状況のビデオ撮影(H18.10.12)を行った。画像解析については、2つのソフトを用いた。自動車車両については、時空間MRFモデル(東京大学生産技術研究所上條研究室)³⁾をベースとした画像解析ソフト『UC a S T』(NTTデータ)により、各車両の軌跡・平均速度・交差点内停止位置の分析を行った。また、自転車・歩行者の軌跡分析については、『画像計測支援ソフトウェア』(富士通フロンテック)を使用した。

3. 軌跡分析

撮影したビデオ画像より、自動車・自転車・歩行者の軌跡の分析を行った。自動車車両の軌跡については、主な軌跡が一定となっている箇所や分散が認められる箇所が確認できた他、他の軌跡と比較して大きく逸脱しているサンプルも見受けられた。また、歩行者の軌跡については、その大半は、横断歩道内での移動となっているが(図-6)、自転車の軌跡については、横断歩道・自転車通行帯から逸脱したサンプルが多く

なっていた。(図-7) このことを踏まえ、歩行者・自転車については、画像をメッシュに分割し、当該メッシュを通過するサンプルのカウントを行った。(図-8) その結果、歩行者については、概ね95%が横断歩道上で移動することが判明したが、自転車については6割~7割しか横断歩道を移動していないことが判明した。(表-2、図-9)

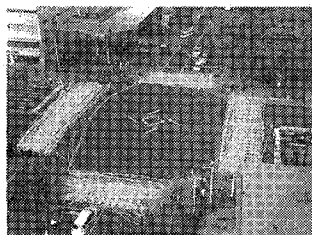


図-6 歩行者の軌跡

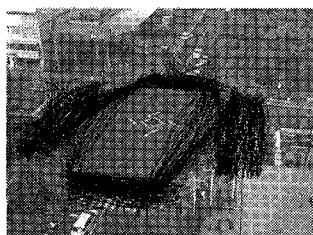


図-7 自転車の軌跡

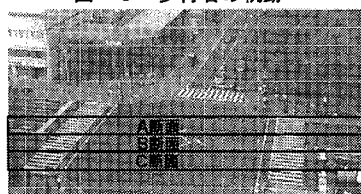


図-8 メッシュ分割図

表-2 横断歩道通過率

	歩行者	自転車
A断面	94%	67%
B断面	99%	65%
C断面	95%	73%

※いずれも時間帯は8:00~8:30

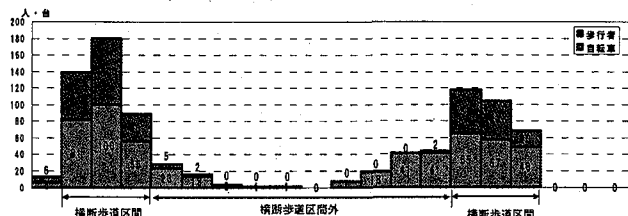


図-9 C断面の歩行者・自転車数

4. 速度分析

次に、交差点を通過する平均速度の算出を行い、その分布特性について分析を行った。

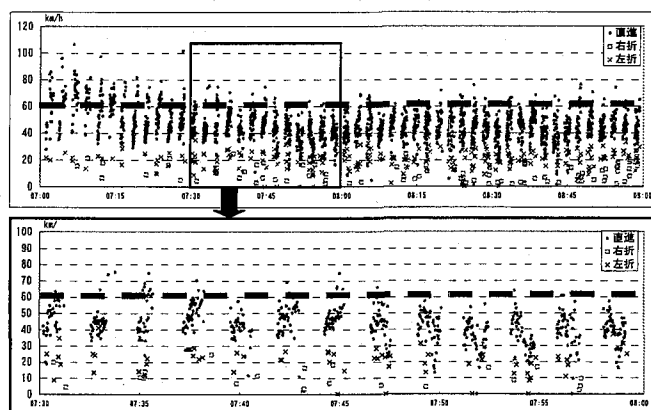


図-10 時間帯別交差点内平均速度(国道11号上り方向)

図-10は、時間別に交差点内の平均走行速度をプロットしたグラフであるが、交通量の少ない早朝の時間帯においては、大幅な速度超過をしている車両の割合が高い。交通量が多い時間帯においては、相対的に速度は低くなっているものの、いくつかのサンプルで

速度超過となっているものも見受けられる。今回は、信号現示の時間まで調査を行っていないが、信号現示時間を調べることで、黄色・全赤時間での進入台数及びその速度分析も行うことが可能である。

また、右左折や渋滞等により交差点内において停止(速度が0km/h)した箇所の把握も可能でありこれについては、次節の分析に使用した。

5. 重ね合わせによる分析

これまで分析を行った歩行者・自転車の軌跡及び自動車車両の停止位置を重ね合わせ、さらに実際の事故発生箇所(H15~H18)をプロットさせた。(図-11) その結果、歩行者・自転車軌跡と自動車停車位置が重なっている箇所(aエリア)では、事故が多発が認められる。一方、軌跡と停車位置が分離できている箇所(bエリア)では、事故が発生していないことが判明した。このことにより、当該交差点においては、歩行者・自転車横断者と左折車等の停止位置を分離させるための施策(歩道橋・地下道設置・横断歩道帯の拡幅・左折車停止線やカラー舗装等)が有効と考えられる。

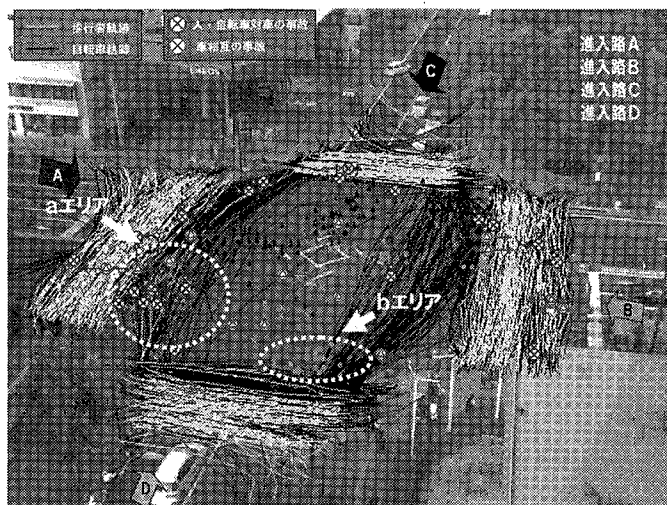


図-11 車両停車位置と自転車・歩行者軌跡の重ね合わせ

6. おわりに

画像解析技術は、現況分析の他、事故対策後に同様の分析を行うことで効果の把握が可能であり、効果把握のためのツールとしても今後期待される。

【参考文献】

- 1) 牧野浩志、水谷博之、宗広裕司：画像処理センサを用いた車両挙動分析に基づく交通安全対策の提案、交通工学 2006No.5, pp.100-109, 交通工学研究会、2006。
- 2) 香川県警HP：交通事故多発地点マップ
<http://www.pref.kagawa.jp/police/koutsuu/kousaten/index.htm>
- 3) 東京大学生産技術研究所上條研究室HP
<http://kmj.iis.u-tokyo.ac.jp/>
- 4) 国土交通省香川県河川国道事務所：交通事故ピンマップ、2006。