

運転者の注視行動に着目した交通事故分析

Traffic accident analysis considering the driver's eye movement

森地 茂*、浜岡 秀勝**

By Shigeru MORICHI and Hidekatsu HAMAOKA

1. はじめに

交通事故の発生する要因把握を目的とした交通事故分析において考慮する要因は、道路構造、交通環境等の物理的要因が多い。こうした分析により、交通事故の発生要因をある程度表現することが可能となったといえる。しかし、交通事故の発生に多大な影響を及ぼすと考えられる運転者側の要因をデータに取り込んでいないため、その結果は交通事故の発生を十分に表現したとはいえない。交通事故の危険性の度合と発生状況との関連において、危険性の増加に伴い交通事故の発生状況は増加するが、最も危険と考えられる区間においてはそれほど交通事故の発生は少なく、最も安全と考えられる区間においては交通事故は比較的多く発生するという研究成果が報告されている。この現象は、運転者側の要因により生起すると考えられ、交通事故の発生に対してこの運転者側の要因がどれだけ影響を及ぼすか分析する必要がある。

こうした問題を解決するものとして、住民意識調査により交通事故の危険性を評価する研究が行われている¹⁾。この研究により、交通事故の危険性の度合いと発生状況との関連が記述可能である。しかし、住民意識調査を基礎とした分析では、被験者の危険意識がそのまま交通事故の発生につながると仮定しており、中間に位置づけられる運転者の行動を考慮していない。また意識調査による分析では、同種の道路構造で危険意識が同等であるにも関わらず、交通事故の発生状況が異なる地点での差異が十分に表現できないという問題点が生じている。

そこで本研究では、運転者の行動を記述するものとして運転者の視点移動を取り上げ、アイマークレコーダを用いた運転者の注視行動調査を行うことにより、上記問題点の解決を試みる。具体的には、運転者の行動を表現する注視行動データと、筆者が既に所持する交通事故データおよび住民意識データを相互比較することにより、道路区間毎に運転者の視点移動の大小と、交通事故発生の大小の関連を捉え、運転者の視点移動が何によって生じ、交通事故の発生に如何なる影響を与えているか考察する。

2. 注視行動調査の概要

運転者の注視行動は、交通事故の発生件数が多数の地点および少数の地点では異なると推察できる。ここでは、アイマークレコーダを用いて運転者の注視行動を捉え、交通事故の発生する要因を運転者の生理学的側面から考察する。アイマークレコーダは、人間の眼球に赤外光を照射したとき、その反射量が白目および黒目部分により変化することを利用し、運転者の視点を光学的に捉える装置である。アイマークレコーダにより、運転者の注視点をも30分の1秒単位で把握することが可能である。

従来のアイマークレコーダを用いた研究は、分析の視点が基本的に運転者が何を見ているかを解明することを目的としている。しかし本研究は、交通事故に対する危険意識および交通事故の発生と関連づけることを目的としており、運転者が何を注視するかに関しては考慮しない。

本調査は、平成6年11月、既に交通事故データおよび危険意識データを所持している横浜市青葉区の幹線道路において実施している。被験者は東京工業大学交通研究室学生6名で、のべ11回調査を行っている。調

キーワード：交通安全

* 正員 工博 東京工業大学教授 工学部土木工学科

** 正員 工修 東京工業大学助手 工学部土木工学科
(〒152 目黒区大岡山 2-12-1 TEL: 03-5734-2595)

査方法は、運転者およびナビゲータの2人が組となり、ナビゲータの指示のもと運転者が対象地区を走行する形態である。なお、運転者に対しては、注視行動調査終了後に走行した区間に対する意識（交通事故の危険性、見通しの良さ等15項目）を、以前に実施されている住民意識調査¹⁾と同様のフォーマットをもつアンケート用紙に回答させている。

3. 注視点の分類

運転者の注視行動と交通事故の危険性および発生状況を関連づけた分析を行う場合、得られた注視点データを30分の1秒単位で解析する必要性は低いと考えられる。ビデオ観察により運転者の注視点特性を見たところ、各道路区間における運転者の注視点移動は、図1に示す4つに分類可能であることが得られた。写真1はこれら分類の代表的な区間を示したものであり、以下にそれら分類の特徴を示す。

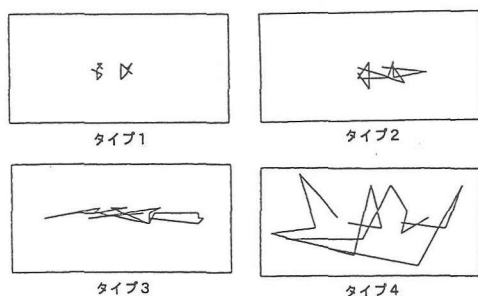
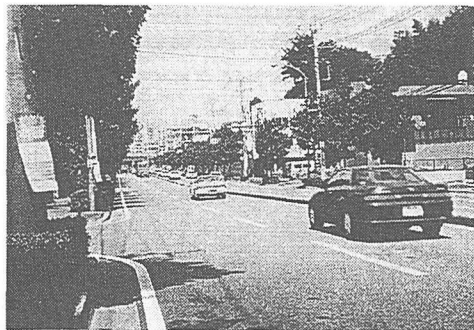


図1 注視点の分類

- ①注視点がある点に集中しており、見通しが良く、走行速度も高い傾向にある
- ②やや広範な領域を注視しており、見通しは良いものの走行速度は低くなる傾向にある
- ③区間中に交差点部が多く見られる区間に多発しており、視点が左右に振れる結果、走行速度が低くなっている
- ④道路線形が良好でない区間に多く、視点が離散的であり、見通しが悪い結果、走行速度も低い傾向にある



タイプ1



タイプ2



タイプ3



タイプ4

写真1 4分類の代表的な区間

4. 視点移動の解析

まず、3. で得られた注視点データを用いて、運転者の注視特性と交通事故の発生状況との関連を捉える。各分類間の注視点データ数に偏りが見られたため、ここでは、①のタイプ（視点移動が少ない）、②・③・④のタイプ（視点移動が多い）と再分類している。

図2は視点移動が多いという条件のもと危険意識の高い区間および低い区間を示したものである。ここで、危険意識が高い区間とは、住民意識調査において得られた各区間の危険意識評価値（個人が当該区間に対して回答した区間の危険性に関する5段階評価値の平均値）が全道路区間の平均より高い場合を危険意識が高い、低い場合を危険意識が低いと定義している。この図より、危険意識の高い区間は、交通量が多く主要な幹線道路である区間が多く含まれること、および危険意識の低い区間は、比較的交通量が少ない、住宅地内の集散道路として扱われている区間が多く含まれていることが確認できる。

この結果を受け、目の移動と交通事故の発生状況との関連を定量的に捉える。本分析で用いる目的変数が2値変数であるため、判別分析を用いて目の動きの大小および交通事故の大小を規定する要因特定を行う。ここで、交通事故の大小は、当該区間の交通事故率（交通事故の発生件数を区間距離により基準化した変数）が全区間平均と比べた場合の高低により定義される。

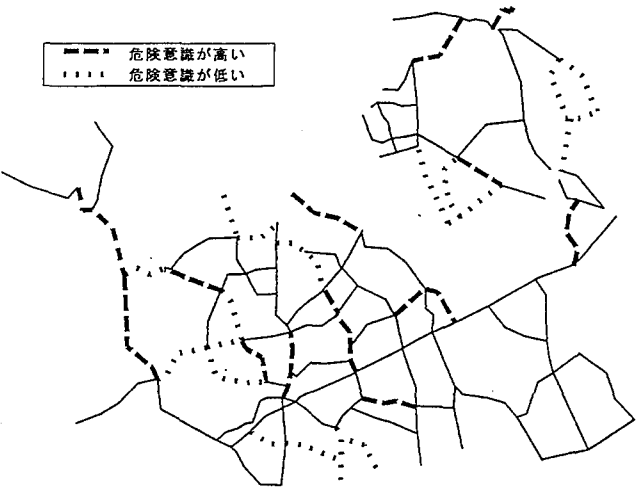


図2 視点移動と危険意識の関連

図3は、判別分析による分析結果を図示したものである。この図の左右軸は交通事故率を固定した状況下において視点移動の大小、上下軸は運転者の視点移動を固定した状況下において交通事故率の大小を判別した結果である。この図より、例えば曲率について考えると、高事故率という条件下においては、曲率は視点移動を増加させる方向に作用し、視点移動を固定した条件下では、曲率は交通事故率を増加させる方向に作用していることを考慮すると、曲率半径の小さい平面曲線を含む道路区間は、視点移動が多く交通事故率が高くなることが示されている。

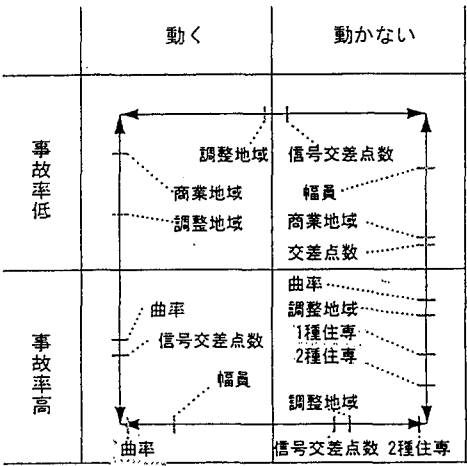


図3 判別分析による分析結果

さらに、第1種住専地域及び第2種住居専用地域といった住宅地系道路においては、視点移動が少なく、交通事故率が高い状況にあるという結果が得られている。図4は、運転者の視点移動が少なく、かつ、交通事故の発生が多く見られる住宅地系道路を示したものである。この図に示された区間の特徴として、主要な幹線道路の周辺に位置し、基本的に道路線形は比較的良好であるため、幹線道路の抜け道として扱われていることが挙げられる。この分析により、道路設計と実際の道路利用とのミスマッチが交通事故の発生に影響を与えていることが示唆される。

5. おわりに

本研究では、交通事故の発生する要因を運転者側の立場から考察する必要性を示し、アイマークカメラを用いた注視行動調査を行っている。この調査により、運転者側の行動要因と交通事故の発生及び危険意識との関連を定量的に示すことが可能となった。また、分析を通じて、住区内交通のあり方が交通安全から問題となっていることがも示唆されている。

今後の課題としては、今回の分析ではサンプル数の問題から行っていない、交通事故多発地点における運転者の視点移動データを用いて、当該地点がなぜ交通事故の多発地点であるか実証することが挙げられる。

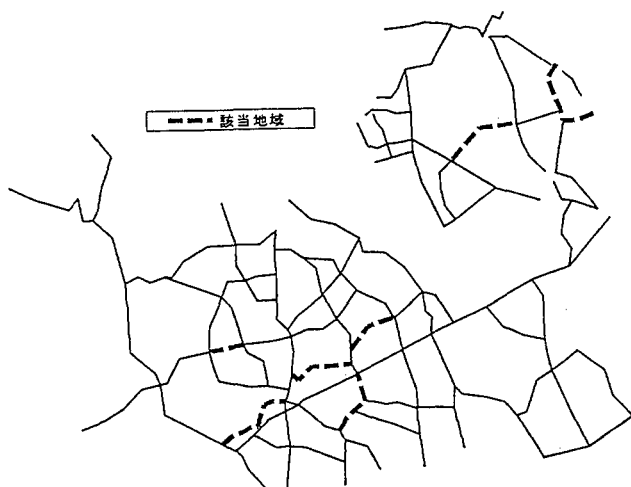


図4 視点移動がなく、交通事故が多発する住宅地系道路

【参考文献】

- 1) 森地茂, 浜岡秀勝: 交通事故の危険意識に関する考察, 土木計画学研究・講演集, No. 17, pp. 315-318, 1995