

視覚要素から見た交通事故防止対策の評価*

A study on the prevention of traffic accident for Eye tracking*

上原健一**・鈴木薫**・清水啓生***・荻野弘****・野田宏治*****・橋本成仁*****

By Kenichi UEHARA**・Kaoru SUZUKI**・Takao SHIMIZU***・Hiroshi OGINO****・Koji NODA*****・Seiji HASHIMOTO*****

1. はじめに

自動車保有台数の増加や都市活動の24時間化、高齢化社会の到来や自動車運転モラルの低下などにより交通事故の発生件数や死傷者数の減少に、効果的な対策は得られていない。従来から交通事故に関する研究として、交通事故統計原票のデータを統計的分析した研究や道路の幾何構造と交通事故との関連を求めた研究、道路の幾何構造と運転特性との関連性を明らかにした研究が主なものとして上げられる。

運転の3要素である「認知」「判断」「操作」をうまくコントロールしながら交通事故防止対策を講じるには、従来から行われている道路の幾何構造改良などハード面の対策だけでは不十分で、今後は従来のハード面の対策に加え、道路を利用する側の要因を考慮したソフト面での対策を試みる必要がある。

本研究では3要素のひとつである運転者の「認知」に着目し、事故の発生要因のひとつである視覚要素の面から、自動車運転中の沿道状況と自動車運転者の運転中の注視点との関連性を分析し、交通事故との関連性を明らかにする。

2. 調査対象区間と交通事故分析

(1) 調査対象区間

本研究で対象とした調査区間は、愛知県豊田市内の

国道248号線挙母町2丁目交差点から下市場町6丁目交差点南までの約1.6kmとした。この区間は、平成12年度豊田市交通安全対策調査-国道248号での追突事故対策-の対象区間とほぼ同じで、その事故対策として表-1に示す項目が施されている。この区間の沿道には、飲食店や自動車販売会社、個人商店等、様々な形態の店舗が密集しており、それら施設へは車の出入りが激しく、交通渋滞も頻繁に発生し、そのため比較的追突事故が多発している路線である。以下に、調査対象区間の特徴を挙げる。

錦町1丁目交差点から下林町交差点まで信号交差点が無い。大規模な駐車場と小さな駐車場が混在している。店舗の前面に駐車場があるタイプと店の奥に駐車場があるタイプがある。一部の店舗では後背道路を活用している。信号交差点は4カ所、無信号交差点は5カ所ある。

(2) 交通事故分析

平成14年に豊田市において舗装されている路線約1800kmで発生している人身事故は2841件発生している。1km当りでは、約1.8件となり。一方、調査区間を含む国道248号線(約7km)では追突事故だけで73件発生しており、1km当りでは約10.7件となる。この値は、前者の約10倍である。

平成13年の全国集計による交通事故発生状況³⁾では、16~24歳が第一当事者となる割合が20.6%と最も高く、交通事故の7割が昼間に発生している。豊田市においても平成14年豊田市警察署管内で発生した事故統計では、16~24歳が第一当事者となる割合は43.2%と最も高い。昼夜別にみると、交通事故の約8割が昼間に発生している。

3. 運転中の注視点調査

(1) 調査と被験者

*キーワード: 視覚要素, アイマークレコーダー, 交通事故

**学生員, 豊田工業高等専門学校 専攻科 建設工学専攻 (豊田市栄生町2-1, :0565-36-5875)

***非会員, 農林水産省東海農政局 (一宮市八幡, :0586-47-7720)

****正員, 工博, 豊田工業高等専門学校 環境都市工学科 (豊田市栄生町2-1, :0565-36-5875,

E-mail: ogino@toyota-ct.ac.jp)

*****正員博(工), 豊田工業高等専門学校 環境都市工学科 (豊田市栄生町2-1, :0565-36-5878,

E-mail: noda@toyota-ct.ac.jp)

*****正員(財) 豊田都市交通研究所 調査研究グループ (豊田市西町4-25-18, :0565-31-7543,

E-mail: hashimoto@ttri.or.jp)



図-1 調査対象区間

表 - 1 国道 248 号における事故防止対策項目

事故防止対策項目
出入り口の専用化, 共有化, 変更
縁石のカラー化
共通看板
路面標示

表 - 2 平成 14 年国道 248 号線 (約 7km) 人身事故

年齢	調査区間路線	非調査区間路線	合計
	%	%	%
- 15	0.0	0.0	0.0
16-24	61.1	30.8	43.2
25-29	16.7	23.1	20.5
30-39	5.6	19.2	13.6
40-49	11.1	11.5	11.4
50-59	0.0	7.7	4.5
60-	5.6	7.7	6.8
合計事故件数	18	26	44

本研究では被験者にアイマークレコーダを装着し、運転中の注視点を計測した。調査は対象路線を 2 回走行させ、1 回目の調査は平成 14 年 12 月の平日(13:00 ~ 14:20)、2 回目は、平成 15 年 2 月の平日(10:00 ~ 12:00)に行った。

被験者となる運転者は前述の事故分析結果から、16 ~ 24 歳の年齢で選定するのが理想ではあるが、今回の調査では、被験者として 20 歳の男・女とした。また走行調査は、昼間に行い、その際の運転車両は被験者が常用している自動車とした。

実験では運転者に交通安全対策を告知し、対策の告知によって注視点にどのような変化が現れるのかを明らかにするため、1 回目の調査では走行時に進入する駐車場のみを告知し、2 回目は、平成 12 年に実施された事故防止対策(表 - 3)を告知した。

表 - 3 被験者に与えた情報

回数	情報
1 回目	走行前に進入する駐車場、順番を告知
	1 番目: 甲羅・ダイソー共同駐車場
	2 番目: 精文館書店駐車場 3 番目: 山田屋駐車場
2 回目	1 回目と同じ駐車場に進入することを告知 また、甲羅・ダイソー共同駐車場には以下の対策がなされていることを告知
	・縁石のカラー化および反射材の貼付 ・共通看板

(2) 運転中の注視点調査

運転中の注視点調査は、被験者にアイマークカメラ(ナック社製 EMR-7)を装着させ、調査対象区間を 2 回走行させた。各走行前に被験者に与えた情報を表 - 3 に示す。注視点調査では、各駐車場入口付近での対象物への注視目標および軌跡を記録した。

4. 視覚要素分析

(1) 計測時間の定義

アイマークレコーダで録画された運転者の注視映像は、1/30 秒の精度で読み取ることができるビデオ解析装置を使用し、注視目標ごとの注視点停留時間を記録した。駐車場への進入する時間の前後約 1 秒間をそれぞれ、駐車場進入準備時間、駐車場進入実行時間として定義し、注視目標は駐車場進入準備時間と駐車場進入実行時間の計 60 コマとし、アイマークの追跡は駐車場進入準備時間のスケールオーバーを除いた 30 コマとした。

分析では、「何を見ていたか」という定性的な結果と「視界のどこを見ていたか」という定量的な結果に分けた。なお、定性的結果は駐車場進入準備時間と駐車場進入実行時間の計 60 コマを、定量的結果は駐車場進入準備時間のみの 30 コマを解析した。

アイマークと景観との相対的位置変化をもって注視的移動と解釈し、その停留時間は停留コマ数から算出している。自動車運転中において対象物を視覚において認知する場合、停留時間は他に比べて短い傾向にあり、それは作業内容によって大きく異なる。また、視覚認知には最低 0.15sec(4 コマ ~ 5 コマ)必要であることが現在定説とされている。

以下では対策をまったく知らない被験者について分析する。

(2) 注視回数

図-2に各駐車場入り口手前の状況を示す。甲羅・ダイソー駐車場と精文館の駐車場は飲食店の看板があるが、山田屋は、周辺の建物で看板が見にくくなっている。

図-3には3カ所の駐車場へ進入する時の注視位置と回数の関係を示す。図中の0から(+)側は右側の注視位置を示し、(-)側は左側の注視を示している。道路の進行方向に対し、各駐車場は左側にあり、左折し歩道を横断して駐車場に入ことになる。

1回目は進入する駐車場名だけを被験者に知らせている。甲羅・ダイソー駐車場では、1回目の走行で右側、左側ともほぼ同じ回数注視しているが、右側ではその位置はほとんど0に近い位置となっている。左側については-10に大きく集中している。精文館駐車場については、1回目は大きく右側への注視回数が多い。左側は10コマ程度でしかない。一方山田屋駐車場については、前出の2駐車場と異なり、ほとんどが左側の注視となり、-10に大きく集中している。

2回目の走行では、駐車場名と縁石のカラー化などの対策について教えている。甲羅・ダイソー駐車場については注視のほとんどが-10以下に集中している。精文館についても左側だけの注視となり、-5に集中している。山田屋駐車場については、1回目よりも多く右側への注視が多い。

3カ所の駐車場では、甲羅・ダイソー駐車場、精文館と山田屋駐車場の2つのタイプに分けられる。

(b) 視覚要素別注視回数

表-4に視覚要素別注視回数を示す。表中のスケールオーバーは注視点が計測範囲外に出たため計測できなかったことを示す。道路が狭く道路、沿道状況のみの注視で、空を見ることはない。甲羅・ダイソー駐車場では1回目の走行で路面に集中していた注視が、2回目ではスケールオーバーが半数になっているものの、車線と縁石に別れている。精文館については1回目路面、縁石に集中しているが、2回目は路面、その他となっている。山田屋駐車場については、1回目が車線と縁石、2回目は路面に集中している。

2回目は多くの情報と駐車場へ2回目の入場となるため、1回目と注視点が異なっている。

5. まとめ

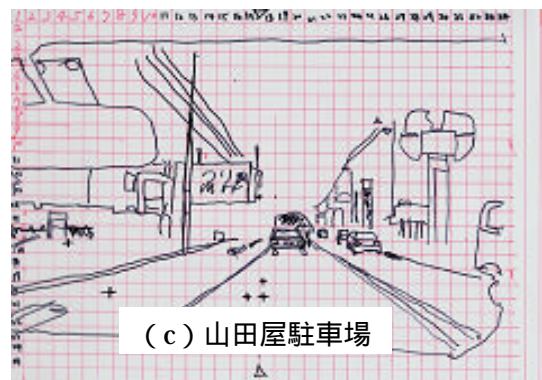
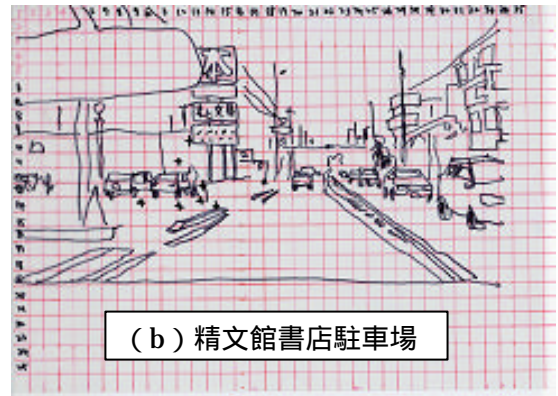
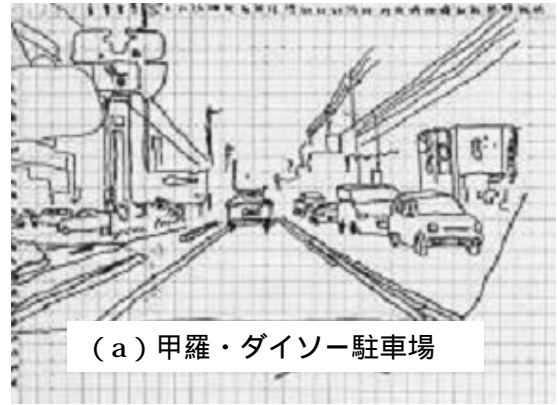


図-2 各駐車場周辺状況

本研究の結果以下のことが明らかになった。対策の実施を説明した後の走行で、甲羅・ダイソー共同駐車場しか対策の実施を告知していなかったのにも関わらず 精文館での左への注視回数が増加している。これは、ひとつの対策の実施が、後の駐車場への進入にも影響しており、一度駐車場入口の対策を理解すれば、他の駐車場や2度目以降の進入の際、学習効果により注視回数が増加することが分かった。

今後、店舗で表-1に示す交通安全対策などを店舗利用者に知らせ、各個人の対策への「認知」が高まる。その結果、駐車場入り口の発見が容易になることで、交通安全対策としてプラスの効果が期待される。

また、対策への認知を高めるには対策自体の認識を強調することが挙げられ、よりアピールのある、注視

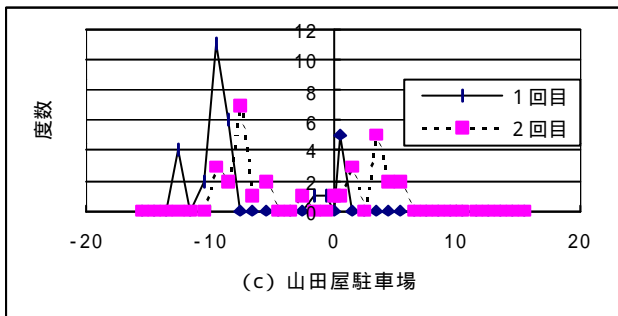
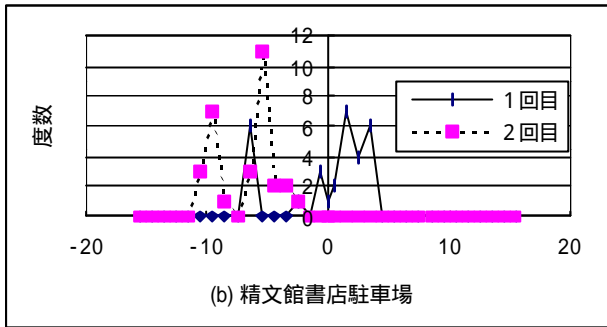
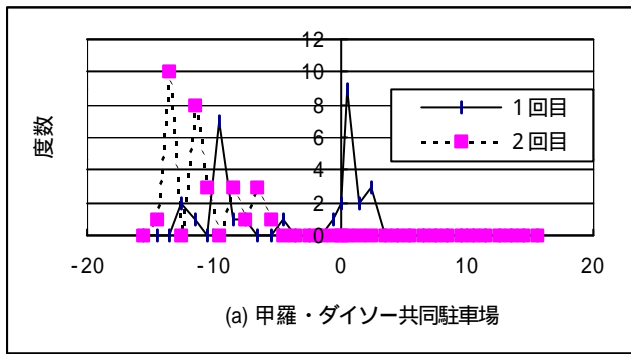


図 - 3 各駐車場注視回数

をしやすい「白線と車道」などのはっきりした色の境界や「縁石の角」などの図形の角，連続性，運動体，図形の出現と消滅，などの特徴を考慮し，対策を施すことが考えられる。

本研究を進めるにあたって，交通事故分析では愛知県警豊田警察署の協力をいただきました。記して感謝します。

表 - 4 視覚要素別注視回数

視覚要素の種類		コマ数		
		甲羅	精文館	山田屋
道路	車線	7/14	0/5	20/3
	路面	27/0	30/15	6/28
	縁石	5/13	15/2	12/5
	道路付属物	13/0	0/0	0/7
景色	建築物	0/0	0/8	0/0
	空	0/0	0/0	0/0
その他	スケールオーバー	0/33	15/12	11/10
	その他	8/0	0/18	11/7
計		60/60	60/60	60/60

参考文献

- 1) 豊田市：平成 12 年度豊田市交通安全対策調査 - 国道 248 号での追突事故対策 - 報告書
- 2) 高井保仁：豊田市における事故多発路線の交通事故対策とその評価，豊田工業高等専門学校専攻科，修了論文
- 3) 警察庁：平成 13 年中の交通事故発生状況，http://www.npa.go.jp/police_j.htm
- 4) 愛知県警豊田警察署：ホームページ <http://www.pref.aichi.jp/police/syokai-m/map/toyotasyo.html>
- 5) 小野，住田，鍵谷：アイマークレコーダマニュアル

